

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003147

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-051751
Filing date: 26 February 2004 (26.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 6 日
Date of Application:

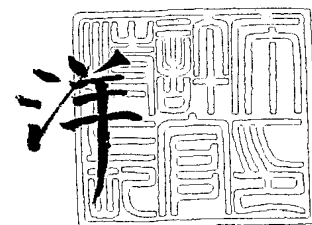
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 5 1 7 5 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 5 1 7 5 1]

出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 5 3 1 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 33510054
【提出日】 平成16年 2月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 13/00
H04L 12/40

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 今井 哲郎

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 荒木 壮一郎

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 末村 剛彦

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 藤田 範人

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 菅原 智義

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穰平
【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0108202

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第 1 及び第 2 のネットワークにそれぞれ属する第 1 及び第 2 のサーバと、

前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切換制御手段と、

第 1 及び第 2 のサーバ情報及び第 2 のネットワーク情報を記憶する記憶部を備え、前記稼働サーバ切換制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御手段と、

を有するネットワークシステムであって、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段は前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記記憶部に記憶されている移動先となる第 2 のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る処理と、前記稼働サーバ切換制御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第 2 のネットワーク情報を含む、前記第 1 のネットワークから前記第 2 のネットワークへの切換要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理とを実行する情報処理手段を備えているネットワークシステム。

【請求項 2】

ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切換制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第 1 及び第 2 のネットワークにそれぞれ属する第 1 及び第 2 のサーバと、

前記稼働サーバ切換制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御手段と、

を有するネットワーク間のプロセス移動方法であって、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段が前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動要求を受けて、移動先となる第 2 のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る第 1 のステップと、

前記稼働サーバ切換制御手段は前記移動開始要求を受けて、対象プロセスを前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへ移動する第 2 のステップと、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段は前記稼働サーバ切換制御手段からプロセス移動終了通知を受けて、前記第 2 のネットワーク情報を含む、前記第 1 のネットワークから前記第 2 のネットワークへの切換要求を前記ユーザコネクション制御手段に送る第 3 のステップと、

前記ユーザコネクション制御手段がターゲットネットワークを前記第 1 のネットワークから前記第 2 のネットワークに切り換える第 4 のステップとを有するネットワーク間のプロセス移動方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のネットワーク間のプロセス移動方法において、前記第 2 のステップで、前記対象プロセスを前記第 2 のサーバへ移動する前に前記対象プロセスを休止状態とし、前記第 4 のステップ後に、サーバ間移動をした前記対象プロセスに対して休止状態解除を行う第 5 のステップを有することを特徴とするネットワーク間のプロセス移動方法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のネットワーク間のプロセス移動方法において、前記第 2 のステップで、前記第 2 のサーバに対して、移動可能な接続先識別子の付け替えを行うことを特徴とするネットワーク間のプロセス移動方法。

【請求項 5】

ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第1及び第2のネットワークにそれぞれ属する第1及び第2のサーバと、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切換制御手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記稼働サーバ切換制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御装置であって、

第1及び第2のサーバ情報及び第2のネットワーク情報を記憶する記憶部と、前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記記憶部に記録されている移動先となる第2のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る処理と、前記稼働サーバ切換制御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第2のネットワーク情報を含む、前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切換要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理とを実行する情報処理手段と、を備えたサーバ・ネットワーク連携制御装置。

【請求項6】

ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第1及び第2のネットワークにそれぞれ属する第1及び第2のサーバと、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切換制御手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記稼働サーバ切換制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御用コンピュータに次の処理(1)、(2)を実行させるためのプログラム。

(1) 前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記コンピュータの記憶部に記録されている移動先となる第2のサーバ情報、を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る処理

(2) 前記稼働サーバ切換制御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第2のネットワーク情報を含む前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切換要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理

【書類名】明細書

【発明の名称】ネットワークシステム、ネットワーク間のプロセス移動方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、データセンタ、あるいはサーバの障害が発生した際に、ユーザとプロセスとの接続を維持したままプロセスを広域に移動させ、業務停止時間を最小化するための技術である。

【0002】

特に、稼働サーバを、メインサーバからバックアップサーバへと切り替える技術を用いて稼働サーバの切り替えを行った際に、それと連動して、メインサーバにアクセスしていたユーザの接続先ターゲット網をバックアップサーバに切り替え、ユーザとサーバあるいはユーザとプロセスとの通信を継続したまま稼働サーバの切り替えを行う技術に属する。

【背景技術】

【0003】

停電や火災など、データセンタ全体に累が及ぶような障害が発生した際、遠隔地からサーバに接続して業務を行っているユーザに対し、その業務を引き続き継続させるために、ディザスタリカバリ技術が使われる。従来のディザスタリカバリ技術（災害による障害を回避するための技術）には、サービスを提供している稼働サーバを2重化やプロセスマイグレーションなどの技術を用いて遠隔地のサーバへ切り換える方法がある。

【0004】

プロセスマイグレーションとは、特許文献1に示すように、あるコンピュータで動作中のプログラムを、実行状態を保持したまま、別のコンピュータ上に移動させ、元のコンピュータで実行されていたのと同じ状態で実行を継続させる技術である。

【0005】

また、メインサーバにアクセスしていたユーザの接続先ターゲット網をバックアップサーバに切り替え、ユーザとサーバあるいはユーザとプロセスとのコネクションを維持したまま稼働サーバの切り替えを行うための技術として、特許文献2に示すように、ユーザサイトのゲートウェイが、ユーザの接続先VLANを切り替えるVLAN切り替え技術などが知られている。

特許文献3、5、6には、2重化構成において、現用系と待機系を切り換える際にIPアドレスを移動させる技術が開示されている。また、特許文献4には、クライアントにおいて接続先IPアドレスを仮想IPアドレスから実IPアドレスへ変換して通信する構成とし、障害発生時に、変換する実IPアドレスを現用系（メイン）の実IPアドレスから待機系（バックアップ）の実IPアドレスへ切り換える技術が開示されている。

【特許文献1】特開平08-329025号

【特許文献2】特願2003-375352号

【特許文献3】特開平08-335198号

【特許文献4】特開平09-034814号

【特許文献5】特開平09-091233号

【特許文献6】特開平10-320323号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ディザスタリカバリ技術により、ユーザにサービスを提供する稼働サーバが遠隔地のサーバに切り換わったとき、切換元サーバに接続して業務を行っていたユーザは、サービスを引き続き継続するためには、切換元との接続を切断し、接続先を切換先のサーバに変更し、再接続を行うなどの復旧処理を必要としていた。そして、この処理の間、ユーザのサービス利用は停止していた。

【0007】

稼働サーバが切り換わった際にも、ユーザの接続先識別子を変更することなく通信を継

続させるためには、プロセスマイグレーションと同時に仮想 IP アドレスなどの仮想接続先識別子をマイグレーション先サーバに移し変える方法があるが、後述するように、通常、IP アドレスなどの接続先識別子を広域ネットワークを介して遠隔サーバ間で共有することは困難である。

【0008】

以下、接続先識別子を広域ネットワークを介して遠隔サーバ間で共有することが困難であること具体例を図 13 を参照して説明する。

【0009】

図 13 では、ユーザサイト 1309 にユーザマシン 1308 がメインサイト 1303 にサーバ A 1301、バックアップサイト 1304 にサーバ B 1302 がある。メインサイト 1303 およびバックアップサイト 1304 には、広域イーサ網（広域イーサネット（登録商標）ワーク）1310 との境界にルータ A 1305、B 1306 がそれぞれ配置されており、したがってサーバ A 1301 とサーバ B 1302 は異なる LAN に属する。ユーザは広域イーサ網 1310 とルータを経由して各サーバとの通信が可能となっている。

【0010】

通常時には、サーバ A 1301 が稼働サーバとなり、ユーザはサーバ A 1301 の仮想 IP アドレス 192.168.2.1 に接続してサービスを利用している。ディザスタ発生時には、稼働サーバをサーバ A 1301 からサーバ B 1302 に切り換え、同時に仮想アドレス 192.168.2.1 をサーバ A 1301 からサーバ B 1302 に移しかえるが、各サイトのルータはその保持するルーティングテーブルの内容がすぐには切り換わらないため、ネットワークに IP アドレスの移動がすぐには反映されないという問題がある（時間はルーティングテーブルが更新されるタイミングに依存する。）。

【0011】

また、接続先識別子を同一広域ネットワークを介して遠隔サーバ間で共有することを避けるために、切換先サーバを異なるネットワーク（あるいは VLAN などの異なる仮想ネットワーク）に配置する方法があるが、この場合は、ユーザがサービスを利用し続けるには、稼働サーバが切り換わった後、ユーザは接続先ネットワーク切換、再接続などの処理を必要とする。

【0012】

以上のように、従来、障害回避のために稼働サーバが遠隔地の異なる LAN に属するサーバに切り換わると、ユーザが復旧処理を行う必要があり、そのために復旧処理の間サービス利用は停止するという問題があった。

【0013】

本発明は、障害回避のために稼働サーバが遠隔地のサーバに切り換わっても、ユーザが復旧処理を行うことなくサービスを継続できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明のネットワークシステムは、ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第 1 及び第 2 のネットワークにそれぞれ属する第 1 及び第 2 のサーバと、

前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切換制御手段と、

第 1 及び第 2 のサーバ情報及び第 2 のネットワーク情報を記憶する記憶部を備え、前記稼働サーバ切換制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御手段と、

を有するネットワークシステムであって、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段は前記第 1 のサーバから前記第 2 のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記記憶部に記憶されている移動先となる第 2 のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る処理と、前記稼働サーバ切換制

御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第2のネットワーク情報を含む、前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切替要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理とを実行する情報処理手段を備えているネットワークシステムである。

【0015】

本発明のネットワーク間のプロセス移動方法は、ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切替制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第1及び第2のネットワークにそれぞれ属する第1及び第2のサーバと、

前記稼働サーバ切替制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御手段と、

を有するネットワーク間のプロセス移動方法であって、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段が前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動要求を受けて、移動先となる第2のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切替制御手段へ送る第1のステップと、

前記稼働サーバ切替制御手段は前記移動開始要求を受けて、対象プロセスを前記第1のサーバから前記第2のサーバへ移動する第2のステップと、

前記サーバ・ネットワーク連携制御手段は前記稼働サーバ切替制御手段からプロセス移動終了通知を受けて、前記第2のネットワーク情報を含む、前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切替要求を前記ユーザコネクション制御手段に送る第3のステップと、

前記ユーザコネクション制御手段がターゲットネットワークを前記第1のネットワークから前記第2のネットワークに切り換える第4のステップとを有するネットワーク間のプロセス移動方法である。

【0016】

本発明のサーバ・ネットワーク連携制御装置は、ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第1及び第2のネットワークにそれぞれ属する第1及び第2のサーバと、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切替制御手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記稼働サーバ切替制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御装置であって、

第1及び第2のサーバ情報及び第2のネットワーク情報を記憶する記憶部と、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記記憶部に記録されている移動先となる第2のサーバ情報を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切替制御手段へ送る処理と、前記稼働サーバ切替制御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第2のネットワーク情報を含む、前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切替要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理とを実行する情報処理手段と、を備えたサーバ・ネットワーク連携制御装置である。

【0017】

本発明のプログラムは、ユーザ端末の接続先の切り換え制御を行うユーザコネクション制御手段と、

前記ユーザ端末とそれぞれ接続され、異なる第1及び第2のネットワークにそれぞれ属する第1及び第2のサーバと、

前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動を行う稼働サーバ切替制御手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記稼働サーバ切替制御手段及び前記ユーザコネクション制御手段に接続されたサーバ・ネットワーク連携制御用コンピュータに次の処理(1)、(2)を実行させるためのプログラム。

(1) 前記第1のサーバから前記第2のサーバへのプロセス移動要求を受けて、前記コンピュータの記憶部に記録されている移動先となる第2のサーバ情報、を含む移動開始要求を前記稼働サーバ切換制御手段へ送る処理

(2) 前記稼働サーバ切換制御手段から対象プロセス移動終了通知を受けて、前記記憶部に記録されている第2のネットワーク情報を含む前記第1のネットワークから前記第2のネットワークへの切換要求を前記ユーザコネクション制御手段へ送る処理

本発明においては、障害予見時、あるいはオペレータの指示時に、ユーザコネクションの制御と稼働サーバの切換制御を連携して行うことにより、ユーザに意識させることなく、広域ネットワーク越しに、異なるネットワークにあるサーバ間で稼働サーバの切換を行う。具体的には、まず、稼働サーバ切換制御装置が、メインサイトのサーバ（以下、メインサーバとよぶ）のプロセスをバックアップサイトのサーバ（以下、バックアップサーバとよぶ）に複製し、メインサーバの、仮想IPアドレスなどの接続先を示す移動可能な識別子（以下、接続先識別子）を、バックアップサーバに付け替える。次に、特許文献2に示すような、ユーザに接続するVLANを切り替えることを可能にするユーザコネクション制御装置が、ユーザの接続先ターゲット網を切り替えて、メインサーバを含むターゲット網からバックアップサーバを含むターゲット網に接続先を切り替えるゲートウェイなどにより、ユーザの接続先を切り換える。

【0018】

この操作を、サーバ・ネットワーク連携制御装置が適宜稼働サーバ切換制御装置およびユーザコネクション制御装置に対して指示を出すことによって行う。この一連の動作を、以下、セッションマイグレーションと呼ぶ。

【0019】

ここで本発明と公知の従来技術の相違について説明する。

【0020】

まず、特許文献1には、プロセスマイグレーションによるプロセスのサーバ間移動と同時に論理アドレスの付け替えを行い、その際に論理／物理アドレス変更通知をユーザに通知することで、ユーザの接続先をプロセス移動先サーバに切り換えるという方式が記されている。しかし、この方式はユーザとバックアップサーバが直接同一LANで接続されている場合にのみ有効である。図13の構成のように、ユーザとバックアップサーバBとが直接同一LANに属していない場合には、論理アドレスがバックアップサーバに移動したことがユーザには直接伝わらないため、ユーザの接続先はすぐには切り換わらない。本発明ではメインサイトとバックアップサイトとでVLANを分けることにより、ルータの論理アドレスやルーティングテーブルなどを同一に設定することができるため、サーバ間の論理アドレス（IPアドレス）の付け替えと同時にユーザの所属VLANを切り換えることによって、ユーザの接続先をすばやく移動させることができる。

【0021】

次に特許文献3、5、6では、2重化構成において、現用系と待機系を切り換える際にIPアドレスを移動させるものであるが、上記と同様に、同一LANに接続元（ユーザ）が存在しない場合には、接続先の移動がすぐには切り換わらないという問題がある。

【0022】

また特許文献4では、クライアントにおいて接続先IPアドレスを仮想IPアドレスから実IPアドレスへ変換して通信する構成とし、障害発生時に、変換する実IPアドレスを現用系（メイン）の実IPアドレスから待機系（バックアップ）の実IPアドレスへ切り換えるという方式を取ることで、上位アプリケーションからは常に仮想IPアドレスと通信を行っているように見せるためのシステムが示されている。

【0023】

しかし、障害発生時には、現用系サーバと待機系サーバ間で稼働サーバの切換（稼働サーバ切換）を行う必要があるが、その切換タイミングがIPアドレス変換の変換先実IPアドレスの切換（変換アドレス切換）のタイミングとずれてしまうと、アプリケーションとサーバとの通信に問題が生ずる。例えば、稼働サーバ切換が変換アドレス切換のタイミ

ングよりも早いと、切り換わった稼働サーバではアプリケーションとの通信の継続を試みてパケットを送信するものの、アプリケーションにとっては、アドレス変換が行われていないために、送信元の IP アドレスがそれまで通信していた仮想 IP アドレスとは異なることになり、それまでの通信と同一の通信とは認識されない。

【0024】

本発明では、障害発生時の稼働サーバの切換手順（例えば、プロセスマイクレーションの手順）と、接続先を切り換えるためのネットワーク切換手順（例えば、ユーザ収容 VLAN 切換手順）とを統合的に制御することによって、それらの手順をそれぞれ単体で動作させる場合に発生するタイミングのずれに起因する上記のような問題を回避することができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の効果は、障害発生時において、業務停止時間を最小化し、かつユーザに異なるネットワークのサーバ間での稼働サーバ切換処理の実行を意識させずに、業務を継続させることができる点である。

【0026】

その理由は、稼働サーバ切換の際に、接続先識別子ごと移動させ、かつユーザコネクション制御手段 4 において、ユーザの接続先ターゲット網の切換を十分短時間で行うことで、ユーザが、常に同じ接続先識別子へ接続したまま、実際の接続先をメインサーバからバックアップサーバへ切り替えることができるためである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

図 1 を参照すると、本発明の第 1 の形態は、サーバ間でプロセスを移動させる稼働サーバ切換制御手段 3 と、ユーザの接続先ターゲット網を動的に切り替えるユーザコネクション制御手段 4 と、稼働サーバ切換制御手段とユーザコネクション制御手段 4 とを適切なタイミングで連携制御するサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 と、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 へ稼働サーバ切換制御開始指示を送る入力手段 1 を含む。

例えば図 2、図 3、図 4 及び図 6 に示すような、ユーザサイト、メインサイト、バックアップサイトがネットワークで結ばれたネットワークシステムにおいては、稼働サーバ切換制御手段 3 はメインサイトとバックアップサイトとに配置され、ユーザコネクション制御手段 4 はユーザサイトに配置されている。稼働サーバ切換制御手段 3 はメインサイト、バックアップサイトの一方に配置される場合もある。

サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は必要に応じて、図 3 や図 14 に示すように、ユーザサイト、メインサイト、バックアップサイトとは別に配置されていてもよいし（図 14 では制御サイトに配置されている）、ユーザサイト、メインサイト、バックアップサイト内のいずれかに配置されていてもよい。例えばメインサイトでの災害防護用として本発明に係わるネットワークシステムを用いる場合には、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は災害の影響が及ばないように、メインサイト以外のユーザサイト、バックアップサイト、或いはそれ以外の場所に配置することが望ましい。また、メインサイトのメンテナンスやメインサイトにアクセスが集中した場合にサイトの負荷を他サイトに分散することを目的として本発明に係わるネットワークシステムを用いる場合には、ユーザサイト、メインサイト、バックアップサイトのいずれかに、あるいはその他の場所にサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 を配置することができる。図 15 はメインサイトに入力手段とサーバ・ネットワーク連携制御手段を配置した例を示す。例えば入力手段はメインサーバの負荷を検出する検知装置、サーバ・ネットワーク連携制御手段はその検知手段により検出され負荷状態により制御を行うプログラムとしてメインサーバに設けることができる。

【0028】

入力手段 1 はサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 と一体化されていてもよいし（例えば図 14 に示すように、制御サイトのパーソナルコンピュータ（PC）の GUI（グラフ

イカルユーザインタフェース) 上のボタンとして入力手段を構成し、P C 上のプログラムとしてサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 を構成することができる。) 、別に配置されていてもよい。例えば、入力手段 1 が停電や火災の発生を検知又は予見してサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 へ稼動サーバ切換制御開始指示を送る災害検出装置の場合には入力手段 1 はメインサイトに設けられ、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は災害の影響を受けないようにメインサイトと離れて設けられる。

入力手段 1 の具体例としては、他に、メインサーバの負荷状況を監視し、負荷が一定の閾値を超えたときにサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 へ稼動サーバ切換制御開始指示を送る負荷監視装置、機器のメンテナンスのときや、メインサーバ 2 0 7 が置かれているメインサイトでの災害警報器からの通報を受けたときに、オペレータが押すキーボード、ボタン、コンピュータのディスプレイ上 G U I のボタン等の入力機器等がある。

【 0 0 2 9 】

以下、上記各手段について、その機能を説明する。

サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は、稼動サーバ切換制御手段 3 に対し稼動サーバ切換制御開始要求を送る。稼動サーバ切換制御手段 3 は、プロセスマイグレーションなどの技術を用いて、当該プロセスの内部情報を切換先のサーバ (バックアップサーバ) へ移動させる。この際、プロセス内部情報移動の前に、メインサーバの当該プロセスを休止状態としてもよい。またプロセス内部情報移動と同時に、接続先識別子をメインサーバからバックアップサーバへと付け替える処理を行ってもよい。これらの処理を終えると、稼動サーバ切換制御手段 3 は、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 へ稼動サーバ切換制御終了通知を送る。

【 0 0 3 0 】

また、プロセス内部情報移動と同時に当該プロセスを休止状態とした場合には、稼動サーバ切換制御終了通知発行後、稼動サーバ切換制御手段 3 は、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 からプロセス再開要求を受け、移動後のプロセスを休止状態から稼動状態へと変更する。

【 0 0 3 1 】

ユーザコネクション制御手段 4 は、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 から接続先ターゲット網切換要求が送られると、ユーザの接続先ターゲット網を、メインターゲット網からバックアップターゲット網へと切り換え、サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 へ接続先ターゲット網切換終了通知を送る。具体的な実現方法としては、後述する実施例に示すように、ユーザの接続している V L A N を、メインサイトに接続可能な V L A N からバックアップサイトに接続可能な V L A N へと切り替える方法などがある。また、ターゲット網は、その他の方法 (例えば IPsec (Security Architecture for Internet Protocol), L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol), MPLS (MultiProtocol Label Switching) 等のトンネル技術による V P N (Virtual Private Network) など) で仮想的または物理的に分離された網であっても良い。

【 0 0 3 2 】

サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は、移動対象プロセスの情報と、当該プロセスが実行されているサーバであるメインサーバ情報と、当該プロセスが移動する先であるバックアップサーバ情報と、接続先ターゲット網切換対象ユーザ名情報と切換先接続先ターゲット網情報とを記憶部に保持している。

【 0 0 3 3 】

サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は、入力手段 1 からセッションマイグレーション開始要求を受け付け、それを契機として稼動サーバ切換制御手段へ稼動サーバ切換制御開始要求を送る。この際、稼動サーバ切換制御手段に対し、移動対象プロセス情報と、当該プロセスが実行されているサーバであるメインサーバ情報と、当該プロセスが移動する先であるバックアップサーバ情報とを与える。

【 0 0 3 4 】

また、稼動サーバ切換制御手段 3 から稼動サーバ切換制御終了通知を受けた際には、そ

れを契機としてユーザコネクション制御装置に対して接続先ターゲット網切換要求を送る。この際、ユーザコネクション制御装置に対し、切り替え対象ユーザ名情報と切り替え先接続先ターゲット網情報とを与える。ユーザコネクション制御装置から接続先ターゲット網切換終了通知が送られると、それを契機として稼動サーバ切換制御手段へプロセス再開要求を送る。この際、稼動サーバ切換制御手段に対し、バックアップサーバ情報と、移動対象プロセス情報とを与える。稼動サーバ切換制御手段からプロセス再開終了通知を受けると、サーバ・ネットワーク連携制御動作を終了する。

【0035】

以下、図7に示すフローチャートに沿って、本発明の実施手順について説明する。

【0036】

通常時、移動対象プロセスはメインサーバ上で動作しており、ユーザマシンは、メインサーバに割り当てられた接続先識別子に接続することで、プロセスを利用して、業務を行っている。

【0037】

実行者は、入力手段1を用いて、サーバ・ネットワーク連携制御手段2に対し、セッションマイグレーション開始要求を発行する(S701)。実行者は、オペレータであっても、図示せぬ災害検出装置などの自動実行装置であってもよい。

【0038】

サーバ・ネットワーク連携制御手段2は、セッションマイグレーション開始要求を受けると、稼動サーバ切換制御手段3に対し、稼動サーバ切換制御開始通知を発行し、稼動サーバ切換の開始を指示する(S702)。この際、稼動サーバ切換制御手段3に対して与える情報として、移動対象プロセス情報と、当該プロセスが実行されているサーバであるメインサーバ情報と、移動先サーバであるバックアップサーバ情報と、メインサーバに割り当てられている接続先識別子情報とを含めて良い。

【0039】

稼動サーバ切換制御手段3では、サーバ・ネットワーク連携制御手段2から受信した稼動サーバ切換制御開始通知を受け、稼動サーバの切換を行う。具体的には、以下の1~4の動作をこの順で行う。1. 当該プロセスを休止状態とする(S703)。2. プロセスマイグレーションなどの技術を用いて、当該プロセスを稼働させるサーバをメインサーバからバックアップサーバに切り換える(S704)。3. 仮想IPアドレスなどの接続先識別子をメインサーバからバックアップサーバへと付け替える(S705)。4. サーバ・ネットワーク連携制御手段2へ稼動サーバ切換制御終了通知を送る(S706)。なお、手順1(すなわちS703)および手順3(すなわちS705)は、必須ではない。

【0040】

なお、手順1を行った場合、サーバ移動後の当該プロセスは休止状態であり、上記手順4の動作の終了時においても、サーバ移動後の当該プロセスは依然休止状態である。

【0041】

次にサーバ・ネットワーク連携制御手段2は、稼動サーバ切換制御終了通知を受けると、ユーザコネクション制御手段4に対して接続先ターゲット網切換要求を送る(S707)。この際、ユーザコネクション制御手段4に対し、接続先ターゲット網切換対象ユーザ名情報と、ユーザに対応する切り替え先接続先ターゲット網情報とを共に与えて良い。

【0042】

ユーザコネクション制御手段4は、接続先ターゲット網切換対象ユーザ名に対応するユーザの接続先ターゲット網を、切り替え先接続先ターゲット網に切り替える(S708)。ここで、ユーザの接続先ターゲット網切換を、ユーザの接続先VLANを切り換えることで行う場合は、切り替える先のVLANを、メンバとしてバックアップサーバのみを含み、メインサーバを含まないものとする。切り替えが終了すると、ユーザコネクション制御手段4は、サーバ・ネットワーク連携制御手段2に対し、接続先ターゲット網切換終了通知を発行する。

【0043】

ここで、S703のプロセス休止処理を行っていなかった場合には、サーバ・ネットワーク連携制御の全過程を終了する。

【0044】

S703のプロセス休止処理を行っていた場合には、サーバ・ネットワーク連携制御手段2は、接続先ターゲット網切替終了通知を受けると、稼動サーバ切替制御手段3に対し、プロセス再開要求通知を発行する(S709)。この際、稼動サーバ切替制御手段3に対し、再開対象プロセス情報(すなわち移動したプロセスの情報)を共に通知しても良い。

稼動サーバ切替制御手段3では、サーバ・ネットワーク連携制御手段2から受信したプロセス再開要求通知を受け、対象プロセスを再開させる(S710)。

【0045】

プロセス再開が完了すると、稼動サーバ切替制御手段3は、サーバ・ネットワーク連携制御手段2に対してプロセス再開終了通知を発行する(S711)。

【0046】

サーバ・ネットワーク連携制御手段2は、プロセス再開終了通知を受けると、セッションマイグレーションの全過程を終了する。

【0047】

サーバ・ネットワーク連携制御手段2は、プロセス再開終了通知を受けた後(S703を実行していなかった場合には、接続先ターゲット網切替終了通知を受けた後)、実行者に対してセッションマイグレーションの終了を伝えるために、図示せぬ出力手段にセッションマイグレーションの終了を通知してもよい。

【実施例1】

【0048】

次に、本発明の実施例を図2～図6を用いて説明する。

【0049】

本実施例では、図2に示すように、ユーザは仮想IPアドレス“v”を持つメインサーバ207上の動画配信プロセス206に広域Ethernetネットワーク経由で接続し、TCP(Transmission Control Protocol)/IPを利用してストリーミングデータを受信している。また、あらかじめユーザは、ユーザコネクション制御装置によって、メインサイトのルータA209のみを含み、バックアップサイトのルータB210が含まれないようなVLAN“1”に接続されている。

【0050】

また、サーバ・ネットワーク連携制御手段202は、図14に示すように、パーソナルコンピュータ(PC)上のプログラムとして実装されている。入力手段201は、サーバ・ネットワーク連携制御手段202のプログラムが実装されているPC上のGUI(グラフィカルユーザインタフェース)上のボタンとして実装されている。出力手段は、サーバ・ネットワーク連携制御手段202のプログラムが実装されているPCに接続されているディスプレイとして実装されている。

【0051】

また、メインサーバ207およびバックアップサーバ208には、OSとしてLinuxが搭載されており、稼動サーバ切替制御手段は、メインサーバ207上にマイグレーションデーモンA203、バックアップサーバ208上にマイグレーションデーモンB204と、それぞれLinux上のプログラム(デーモン)として実装されている。なお、稼動サーバ切替制御手段はメインサーバ207、バックアップサーバ208の一方に設けられてもよく、一方のサーバから他方のサーバを制御してプロセス移動を行うようにしてもよい。また、稼働サーバ切替制御手段はメインサーバ207、バックアップサーバ208とは別にメインサーバ207、バックアップサーバ208と接続されるPCを設け、それにプログラムとして実装されていてもよい。

【0052】

また、ユーザコネクション制御手段205は、ユーザサイトのネットワークアクセスゲ

ートウェイであるPC上のプログラムとして実装されている。ネットワークアクセスゲートウェイであるPCはユーザサイトのユーザ端末を構成するユーザマシンに接続されている。ユーザコネクション制御手段205はユーザ端末（ユーザマシン）に設けられていてもよい。

【0053】

また、図3に示すように、サーバ・ネットワーク連携制御手段202、稼動サーバ切換制御手段（すなわちマイグレーションデーモンA203およびマイグレーションデーモンB204）、ユーザコネクション制御手段205は、制御用ネットワーク経由で、互いに制御用コマンドを送受信できるようになっている。

また、メインサーバ207とバックアップサーバ208とでプロセスマイグレーションのためのデータ転送路として、図4に示すような専用のネットワークを用意してもよい。また、動的に帯域を確保する経路制御手段を用いてもよい。

【0054】

また、ルータAとルータBのルーティングテーブルには、ともに仮想IPアドレス“v”へのルートが明記されている。また、広域イーサネット（登録商標）網側のインターフェースには同一IPアドレス（図2では“r”）がついている。ここでは、ルータAとルータBは同じネットワーク（この場合はVLAN）に属していないために、同じIPアドレスが2つ存在しても、また同じIPアドレスへの経路が2つ存在しても問題ない。

【0055】

以下、セッションマイグレーションの一連の動作について、図5をもとに詳細に説明する。

【0056】

メインサーバ207が置かれているメインサイトでの災害警報発令（S501）を受け、実行者は、セッションマイグレーション開始要求入力手段201であるGUIのボタンを押すことで、サーバ・ネットワーク連携制御手段202に対し、セッションマイグレーション開始要求を発行する（S502）。

【0057】

マイグレーション元である稼動サーバ切換制御手段Aに対し、プロセスマイグレーション開始通知を発行する（S503）。その際、マイグレーション対象プロセス情報としてプロセスID“2000”と、マイグレーション先サーバ情報として実IPアドレス“b2”と、仮想IPアドレス“v”とを共に通知する。マイグレーション対象プロセス情報としてプロセス移動タイミング情報のみを通知し、マイグレーションデーモンA203が移動すべきプロセスを特定してマイグレーションさせるようにしてもよい。

【0058】

次に、プロセスマイグレーション開始要求を受信したマイグレーションデーモンA203では、1. 自サーバ上のプロセスID“2000”を持つ動画配信プロセス206を休止（フリーズ）状態とする（S504）。2. 動画配信プロセス206をマイグレーションする（S506）。3. 仮想IPアドレス“v”をマイグレーションデーモンB204を通してバックアップサーバ208に付け替える（S507）。4. サーバ・ネットワーク連携制御手段202へプロセスマイグレーション終了通知を送る（S509）。プロセスマイグレーション終了通知は、バックアップサーバのマイグレーションデーモンB204により送られるようにしてもよい。後述する実施例2、3においても同様である。

【0059】

サーバ・ネットワーク連携制御手段202は、稼動サーバ切換制御手段Aからマイグレーション終了通知を受け、ユーザコネクション制御手段205に対し、VLAN切り替え要求を発行する（S510）。その際、対象ユーザ名“Tar o”と切り替え先VLAN ID“2”とを共に通知する。

【0060】

ユーザコネクション制御手段205は、これまでVLAN“1”に接続されていたユー

ザ“T a r o”を、V L A N “2”に接続させる（S 5 1 1）。切り替えが終了すると、ユーザコネクション制御手段205は、サーバ・ネットワーク連携制御手段202に対し、V L A N切り替え終了通知を発行する（S 5 1 3）。

【0061】

次にサーバ・ネットワーク連携制御手段202は、V L A N切り替え終了通知を受けると、マイグレーションデーモンA203に対し、プロセス再開要求通知（S 5 1 4）を、再開対象プロセスID“2000”と共に通知する。

【0062】

マイグレーションデーモンA203は、マイグレーションデーモンB204を通じて、バックアップサーバ208内のプロセスID“2000”を持つ動画配信プロセス206に対し、フリーズ解除（プロセス再開）操作を行う（S 5 1 5）。このとき、ユーザは再びストリーミングデータの受信を再開できる（図6）。プロセス再開が終了すると、マイグレーションデーモンA203は、サーバ・ネットワーク連携制御手段202に対し、プロセス再開終了通知を発行する（S 5 1 7）。

【0063】

サーバ・ネットワーク連携制御手段202は、プロセス再開終了通知を受けると、マイグレーションの全過程を終了し、出力手段に対し、セッションマイグレーション終了通知を発行し（S 5 1 8）、実行者にセッションマイグレーションの終了を通知する。

【0064】

この一連の過程の中で、ユーザは、プロセスマイグレーションの終了時点で、一時接続先IPアドレスを見失うものの、V L A Nの切り替えをすばやく行うことで、上位アプリケーションなどによるTCPセッションの切断が起こる前に、再び接続先IPアドレスを発見することができ、通信を途切らせることなく再開できる。また、ユーザの接続先ターゲット網の変更手段として、V L A Nの切り替えを用いることによって、ユーザに対し、プロセスマイグレーション前後において常に同じIP（ここでは仮想IP“v”）に接続しているという認識を与えることができる。これらにより、極力ユーザにそれと意識させることなく、マイグレーションを実現できる。

【0065】

このシーケンスの中では、ユーザにとって認識しうる事象は、以下のようなシーケンスとなる。

【0066】

ユーザは、メインサーバ207のIPアドレス“v”とTCPセッションを確立し、動画配信プロセス206からストリーミングデータを受信している。

【0067】

動画配信プロセス206がフリーズする（S 5 0 4）と同時に、ストリーミングデータの受信が一時中断される。

【0068】

次に、仮想IPアドレス“v”が、メインサーバ207からバックアップサーバ208へ付け替えられる（S 5 0 7）と、ユーザはそれまで接続していたIPアドレス“v”を見失うことになるが、ユーザが接続するV L A NがV L A N 1からV L A N 2へ切り替わる（S 5 1 1）と、ユーザは再びIPアドレス“v”を発見する（S 5 1 2）。IPアドレスを見失っている時間、すなわちS 5 0 7からS 5 1 1までの時間は、上位アプリケーションが輻輳を検知してTCPセッションを切断する時間よりも充分短くすることが可能であり、したがって、この間ユーザはTCPセッションを切断することなく、通信を維持することが可能となる。

【0069】

動画配信プロセス206が再開される（S 5 1 5）と、ユーザは再び動画配信プロセス206からストリーミングデータを受信することができる（S 5 1 6）。動画配信プロセスがフリーズしている間、すなわちS 5 0 4からS 5 1 5の間は、ユーザのストリーミングデータ受信は停止することになる。しかし通常、動画閲覧アプリケーションには、通信

が何秒か停止しても動画が途切れないようにバッファが用意されており、また、S504からS515の時間は、バッファによって動画品質が維持できる程度に短くすることが可能である。そのため、ユーザの動画閲覧には全く影響を及ぼすことなく、広域ネットワーク経由でルータ越しのプロセスマイグレーションを行うことができる。

図17はサーバ・ネットワーク連携制御手段の機能を示すブロック図である。入力手段制御部1403は入力手段1からのセッションマイグレーション開始要求を状態管理部1401に出力する。稼働サーバ切換制御手段制御部1404は稼働サーバ切換制御手段3と情報の送受信を行い、ユーザコネクション制御手段制御部1405はユーザコネクション制御手段と情報の送受信を行う。状態管理部1401は図5、図7に示したサーバ・ネットワーク連携制御手段のセッションマイグレーションの動作を制御する。設定記憶部1402にはサーバ1の対象プロセス番号、マイグレーション先サーバIPアドレス、仮想IPアドレス等の情報が記憶される。

【0070】

本実施例ではサーバ・ネットワーク連携制御手段の各制御部、状態管理部はパーソナルコンピュータ（PC）上のプログラムとして実装され、例えば図16に示すように、当該プログラムをハードディスク等のディスク装置3004に記憶させ、DRAM等のメモリ3003に対象プロセス番号等の情報を記憶させ、CPU3006によりプログラムが実行される。キーボードは入力手段1となる。CRT3002は情報処理状況やマイグレーション処理結果等を表示する表示手段となる。3005はデータバス等のバスを示す。なお、サーバ・ネットワーク連携制御手段の機能はソフトウェアで実現されるが、ハードウェア構成で実現することもできる。

【実施例2】

【0071】

次に、本発明の第2の実施例を説明する。本実施例では、実施例1と同じ構成を用いる。

【0072】

この実施例では、メインサイトにおいてプロセス実行の停止を必要とするシステムのアップグレードなどのメンテナンスに伴い、オペレータが手動でセッションマイグレーションを行う。実施例1と比較すると、災害警報発令を実施の契機とするのではなく、オペレータがメインサイトのメンテナンスのスケジュールに合わせてセッションマイグレーションを行う点のみが異なる。

【実施例3】

【0073】

次に、本発明の第3の実施例を図8～図12を用いて説明する。

【0074】

この実施例では、あるサイト（図9においては東京サイト）にアクセスが集中した際に、サイトの負荷を他サイト（図9では大阪サイト）に分散することを目的とするが、その際に、多拠点に分散化されたアクセスは、遅延などの影響を減少させるために、接続するユーザ各々がより地理的に最も近いサイトに接続させることを併せて実現する。

【0075】

初期状態（図9）では、東京サイトにあるサーバ901において、動画配信サービスを提供しており、東京のユーザ1と大阪のユーザ2が接続して動画配信サービスを利用している。サーバ・ネットワーク連携制御手段では、現在東京サイトのサーバ901に接続している接続ユーザ数情報と、接続ユーザ数がこの値以上になると負荷分散を実行する閾値情報と、大阪サイトにおいて動画配信サービスが稼働しているか否かを示す大阪サイト稼働状況情報とを保持している。図9の場合では、接続先ユーザ数情報は“2”、閾値情報は“2.5”、大阪サイト稼働情報は“OFF”である。

【0076】

また、サーバ・ネットワーク連携制御手段906、マイグレーションデーモンA907およびマイグレーションデーモンB909、ユーザコネクション制御手段1～3（903

～905)は、図8に示すような物理的、あるいはVPNなどの仮定の制御専用ネットワーク経由で、互いに制御用コマンドを送受信できるようになっている。

【0077】

また、実施例1と同様、東京サイトのルータA911、大阪サイトのルータB912は同一のVLANに属することではなく、同一仮想IPアドレス“v”へのルートを明記したルーティングテーブルを静的に保持し、広域イーサネット（登録商標）網側のインターフェースには同一IPアドレス（図9～図11では“r”）がついている。

【0078】

ここで、東京のユーザ2から新規に接続要求が来たときには、東京サイトにおける接続先ユーザ数“3”が閾値“2.5”を越え、また大阪サイト稼動情報が“OFF”であるため、セッションマイグレーションを開始する。以下、その際のシーケンスを図12を参照しながら説明する。

【0079】

東京サイトのサーバ901において、高負荷が発生すると（S1201）、東京サイトのサーバ901あるいは当該サーバの負荷状況を監視している負荷監視装置が、サーバ・ネットワーク連携制御手段に対してセッションマイグレーション開始要求を発行（S1202）する。

【0080】

サーバ・ネットワーク連携制御手段は、セッションマイグレーション開始要求を受信すると、東京サイトのサーバ901のマイグレーションデーモンA907に対し、プロセスマイグレーション開始通知を発行（S1203）する。その際、マイグレーション対象プロセス情報としてプロセスID“2000”と、マイグレーション先サーバ情報として実IPアドレス“b2”と、仮想IPアドレス“v”とを共に通知する。

【0081】

次に、プロセスマイグレーション開始要求を受信したマイグレーションデーモンA907では、1. 自サーバ上のプロセスID“2000”を持つ動画配信プロセス908を休止（フリーズ）状態とする（S1204）。2. 動画配信プロセス908をマイグレーションする（S1206）。3. 仮想IPアドレス“v”をマイグレーションデーモンB909を通して大阪サイトのサーバ902に複製する（S1207）。4. サーバ・ネットワーク連携制御手段906へプロセスマイグレーション終了通知を送る（S1208）。

【0082】

サーバ・ネットワーク連携制御手段906は、マイグレーションデーモンA907からマイグレーション終了通知を受け、大阪サイト稼動情報を“ON”に変更し（S1209）、ユーザコネクション制御手段2（905）に対し、VLAN切り替え要求を発行する（S1210）。その際、対象ユーザ名“ユーザ2”と切り替え先VLAN ID“2”とを共に通知する。ここで、切換対象として、それまでプロセスに接続していた全てのユーザが対象となるのではなく、一部のユーザで良い。一部のユーザを選択する基準としては、プロセスマイグレーションによって新しくプロセスが稼動するサイトに近いユーザのみを対象とする、などの基準が考えられる。本実施例では、大阪から接続していたユーザ2を、切換対象のユーザとし、ユーザ1とユーザ3に関しては、接続先切換を行わない。

【0083】

ユーザコネクション制御手段2（905）は、これまでVLAN“1”に接続されていたユーザ“ユーザ2”を、VLAN“2”に接続させる（S1211）。切り替えが終了すると、ユーザコネクション制御手段2（905）は、サーバ・ネットワーク連携制御手段906に対し、VLAN切り替え終了通知を発行する（S1213）。

【0084】

次にサーバ・ネットワーク連携制御手段906は、VLAN切り替え終了通知を受けると、マイグレーションデーモンA907に対し、プロセス再開要求通知（S1214）を、再開対象サーバの実IPアドレス、再開対象プロセスIDの組と共に通知する。本実施例では、（a2, 2000）、（b2, 2000）として通知する。

【0085】

マイグレーションデーモンA907は、マイグレーションデーモンB909を通じて、東京サイトのサーバ901内のプロセスID“2000”を持つ動画配信プロセス908に対するフリーズ解除（プロセス再開）操作と、大阪サイトのサーバ902内のプロセスID“2000”を持つ動画配信プロセス910に対するフリーズ解除（プロセス再開）操作を、同時に行う（S1215）。このときユーザ1およびユーザ3は東京サイトのサーバ901から、ユーザ3は大阪サイトのサーバ902から、再びストリーミングデータの受信を再開できる。プロセス再開が終了すると、マイグレーションデーモンA907は、サーバ・ネットワーク連携制御手段906に対し、プロセス再開終了通知を発行する（S1217）。

【0086】

サーバ・ネットワーク連携制御手段906は、プロセス再開終了通知を受けると、マイグレーションの全過程を終了し、東京サイトのサーバ901に対し、セッションマイグレーション終了通知を発行する（S1218）。

【0087】

この一連の過程の中で、ユーザは、プロセスマイグレーションの終了時点で、一時接続先IPアドレスを見失うものの、VLANの切り替えをすばやく行うことで、上位アプリケーションがネットワークの輻輳を検知することによりTCPセッションを切断する前に、再び接続先IPアドレスを発見することができ、通信を途切らせることなく再開できる。また、ユーザの接続先ターゲット網の変更手段として、VLANの切り替えを用いることによって、ユーザに対し、プロセスマイグレーション前後において常に同じIP（ここでは仮想IP“v”）に接続しているという認識を与えることができる。これらにより、極力ユーザにそれと意識させることなく、マイグレーションを実現できる。

【0088】

このシーケンスの中では、ユーザにとって認識しうる事象は、以下のようなシーケンスとなる。

【0089】

ユーザ1～3は、東京サイトのサーバ901のIPアドレス“v”とTCPセッションを確立し、動画配信プロセス908からストリーミングデータを受信している。

【0090】

動画配信プロセス908がフリーズする（S1204）と同時に、ストリーミングデータの受信が一時中断される（S1205）。

【0091】

次に、仮想IPアドレス“v”が、東京サイトのサーバ901から大阪サイトのサーバ902へ複製される（S1207）。

【0092】

ユーザ1およびユーザ3にとっては、接続先VLANが切り替わることもなく、プロセスが再開（S1215）されると、再び動画配信プロセス908からストリーミングデータを受信することができるようになる（S1216）。

【0093】

ユーザ2にとっては、ユーザ3が接続するVLANがVLAN1からVLAN2へ切り替わる（S1211）と、ユーザはIPアドレス“v”を大阪サイトのサーバ902に発見（S1212）、プロセスが再開（S1215）されると、再び動画配信プロセス910からストリーミングデータを受信することができるようになる（S1216）。

【0094】

このようにしてユーザは、S1205からS1216の短い時間ストリーミングデータが受信できなくなるという事象を除くと、プロセスがマイグレーションしたことを意識することはない。また、ユーザが利用するストリーミング再生アプリケーションは通常、通信が何秒か停止しても動画が途切れないような十分なバッファを持っており、このため動画を閲覧しているユーザに対し、それと認識させることなくプロセスマイグレーションを

することができる。

【0095】

このようにすることで、広域な負荷分散が接続順序に左右されることなく、最適に行うことができる。

【0096】

実施例1と比較すると、セッションマイグレーション実行の契機が東京サイトにおける接続ユーザ数が閾値を越えることである点、またプロセスの複製後、プロセスを再開する際に、大阪サイトのプロセスのみならず東京サイトのプロセスを同時に再開して、双方を稼動状態とする点異なる。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の実施の形態における、セッションマイグレーション装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施例1において、セッションマイグレーション動作以前のストリーミングデータ受信用ネットワークを示した図である。

【図3】本発明の実施例1における制御用メッセージ通信のための制御用ネットワークを示した図である。

【図4】本発明の実施例1において、プロセスのサーバ間移動のためのデータの通信のためのマイグレーション用ネットワークを示した図である。

【図5】本発明の実施例1における各手段の間に行われるメッセージのやり取りを示したメッセージシーケンスを示した図である。

【図6】本発明の実施例1において、セッションマイグレーション動作後のストリーミングデータ受信用ネットワークを示した図である。

【図7】本発明の実施の形態において、実施手順をあらわすフローチャートを示した図である。

【図8】本発明の実施例3における制御用メッセージ通信のための制御用ネットワークを示した図である。

【図9】本発明の実施例3において、セッションマイグレーション動作以前のストリーミングデータ受信用ネットワークを示した図である。

【図10】本発明の実施例3において、高負荷が発生してセッションマイグレーションが作動するまでの挙動を示した図である。

【図11】本発明の実施例3において、セッションマイグレーションが作動してプロセスが複製される挙動を示した図である。

【図12】本発明の実施例3における各手段の間に行われるメッセージのやり取りを示したメッセージシーケンスを示した図である。

【図13】接続先識別子を広域ネットワークを介して遠隔サーバ間で共有することの困難性を説明するための図である。

【図14】入力手段とサーバ・ネットワーク連携制御手段とがメインサイト、バックアップサイト、ユーザサイト以外の場所に設けられた例を示す図である。

【図15】入力手段とサーバ・ネットワーク連携制御手段とがメインサイト内に設けられた例を示す図である。

【図16】コンピュータの構成を示すブロック図である。

【図17】サーバ・ネットワーク連携制御手段の機能を示すブロック図である。

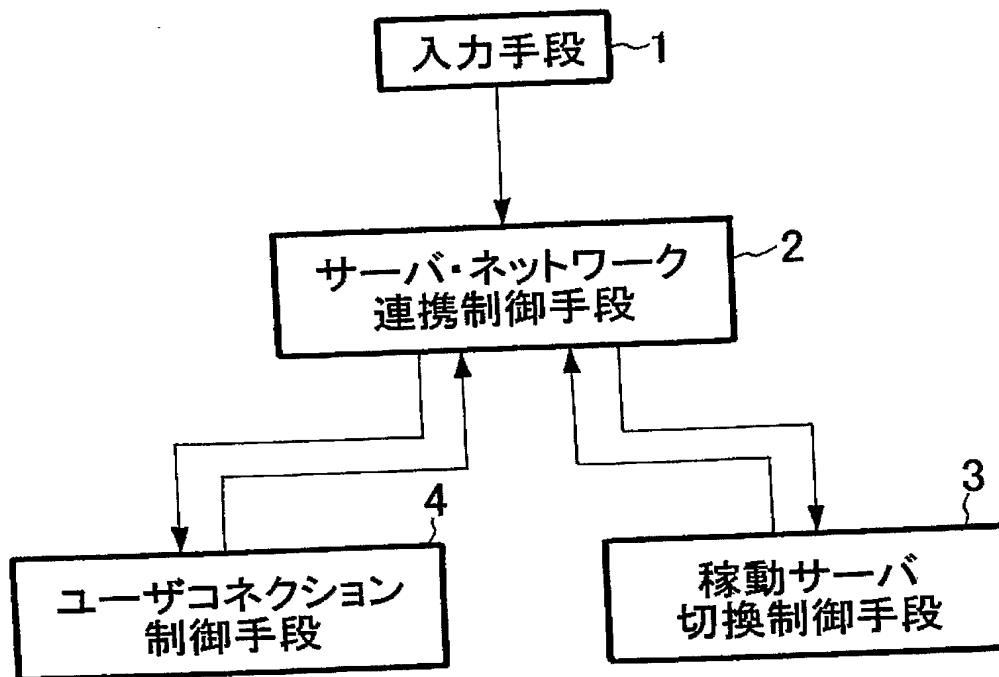
【符号の説明】

【0098】

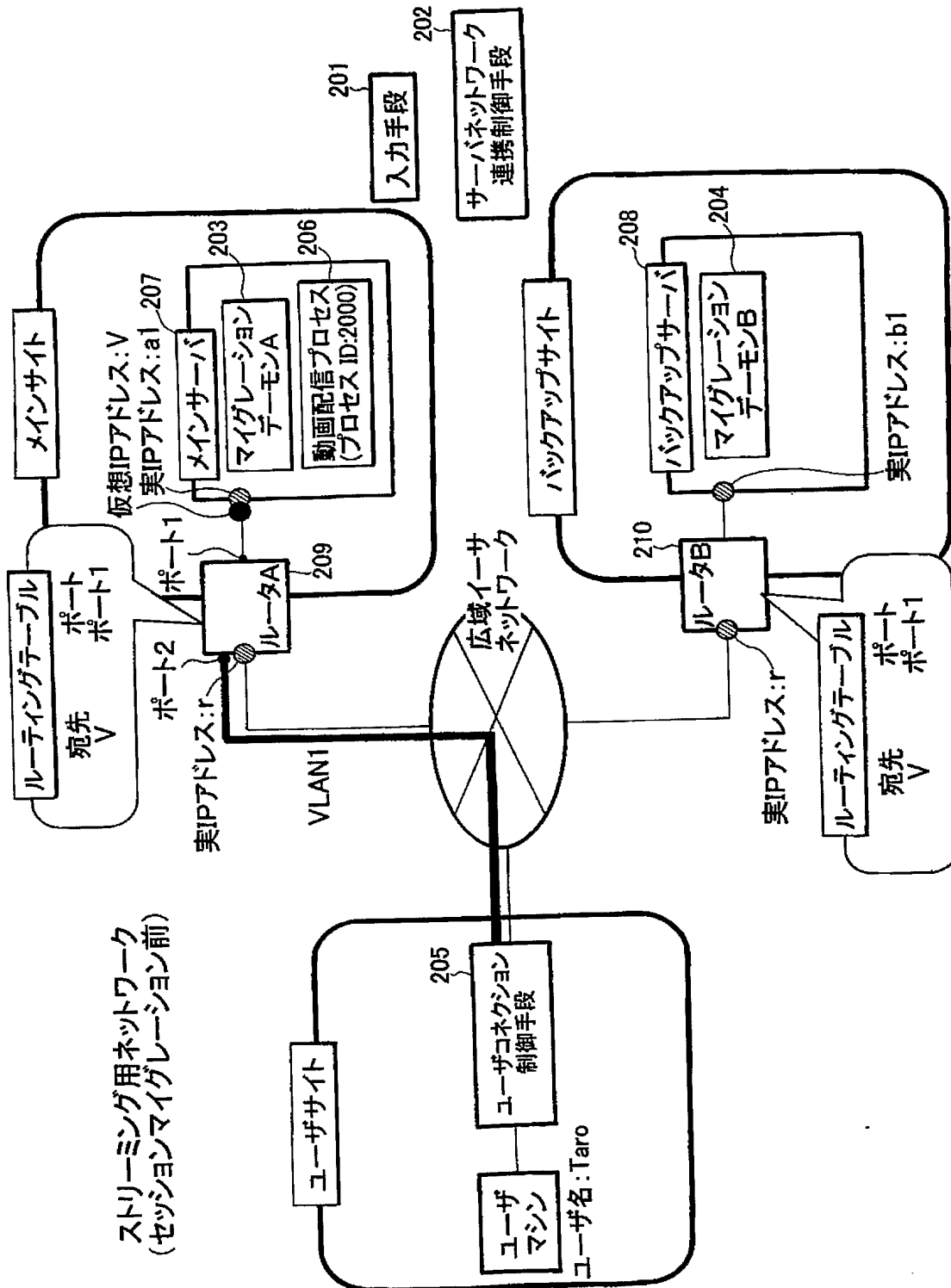
- 1 入力手段
- 2 サーバ・ネットワーク連携制御手段
- 3 稼動サーバ切換制御手段
- 4 ユーザコネクション制御手段
- 201 入力手段

- 202 サーバ・ネットワーク連携制御手段
- 203 マイグレーションデーモンA
- 204 マイグレーションデーモンB
- 205 ユーザコネクション制御手段
- 206 動画配信プロセス
- 207 メインサーバ
- 208 バックアップサーバ
- 209 メインサイトのルータA
- 210 バックアップサイトのルータB
- 901 東京サイトの動画配信サーバ
- 902 大阪サイトの動画配信サーバ
- 903 ユーザコネクション制御手段1
- 904 ユーザコネクション制御手段2
- 905 ユーザコネクション制御手段3
- 906 サーバ・ネットワーク連携制御手段
- 907 マイグレーションデーモンA
- 908 東京サイトの動画配信プロセス
- 909 マイグレーションデーモンB
- 910 大阪サイトの動画配信プロセス
- 911 東京サイトのルータA
- 912 大阪サイトのルータB
- 1301 メインサイトのサーバA
- 1302 バックアップサイトのサーバB
- 1303 メインサイト
- 1304 バックアップサイト
- 1305 メインサイトのルータA
- 1306 バックアップサイトのルータB
- 1307 ユーザサイトのルータC
- 1308 ユーザサイトのユーザマシン
- 1309 ユーザサイト
- 1310 広域イーサネット（登録商標）網

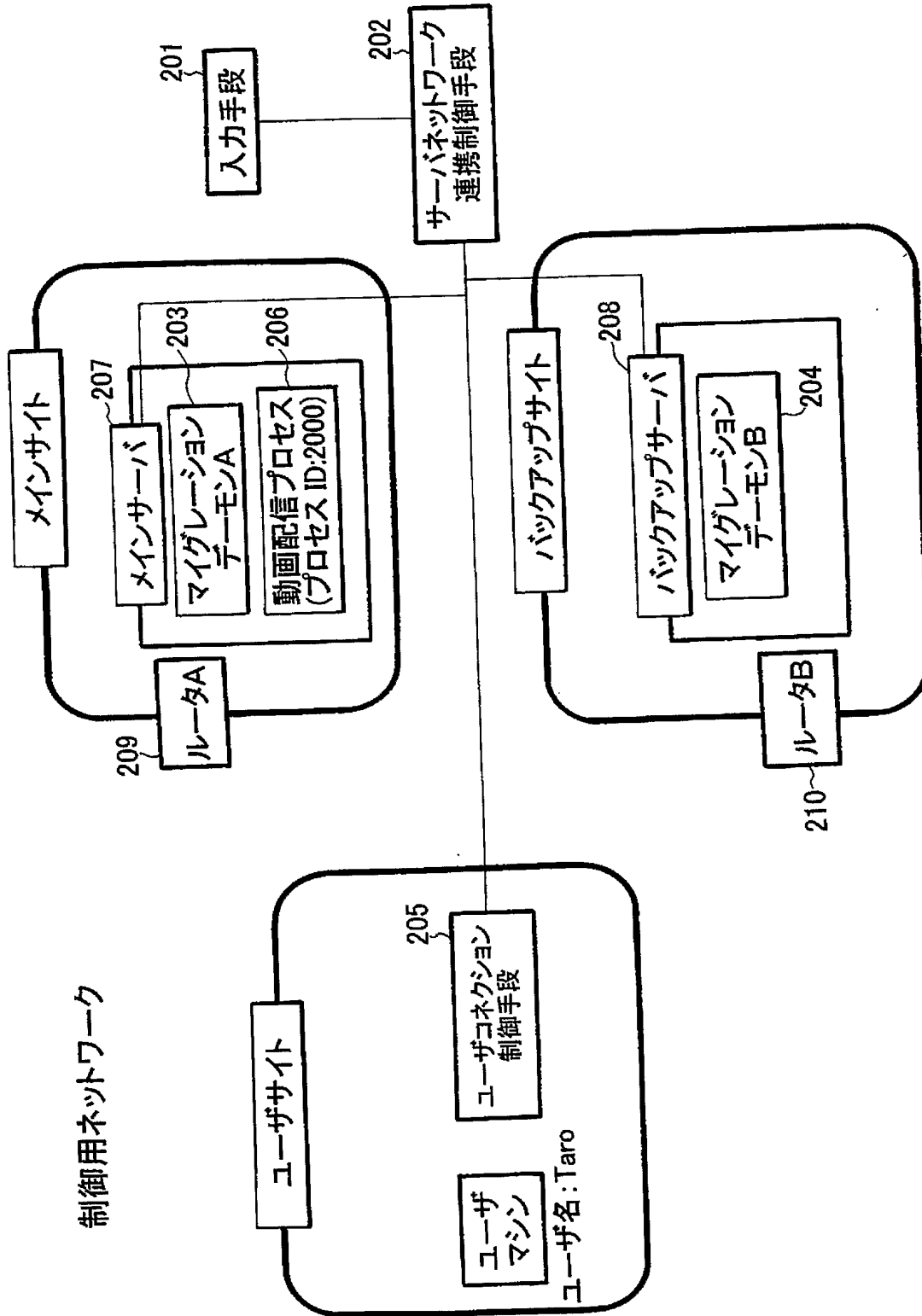
【書類名】 図面
【図 1】



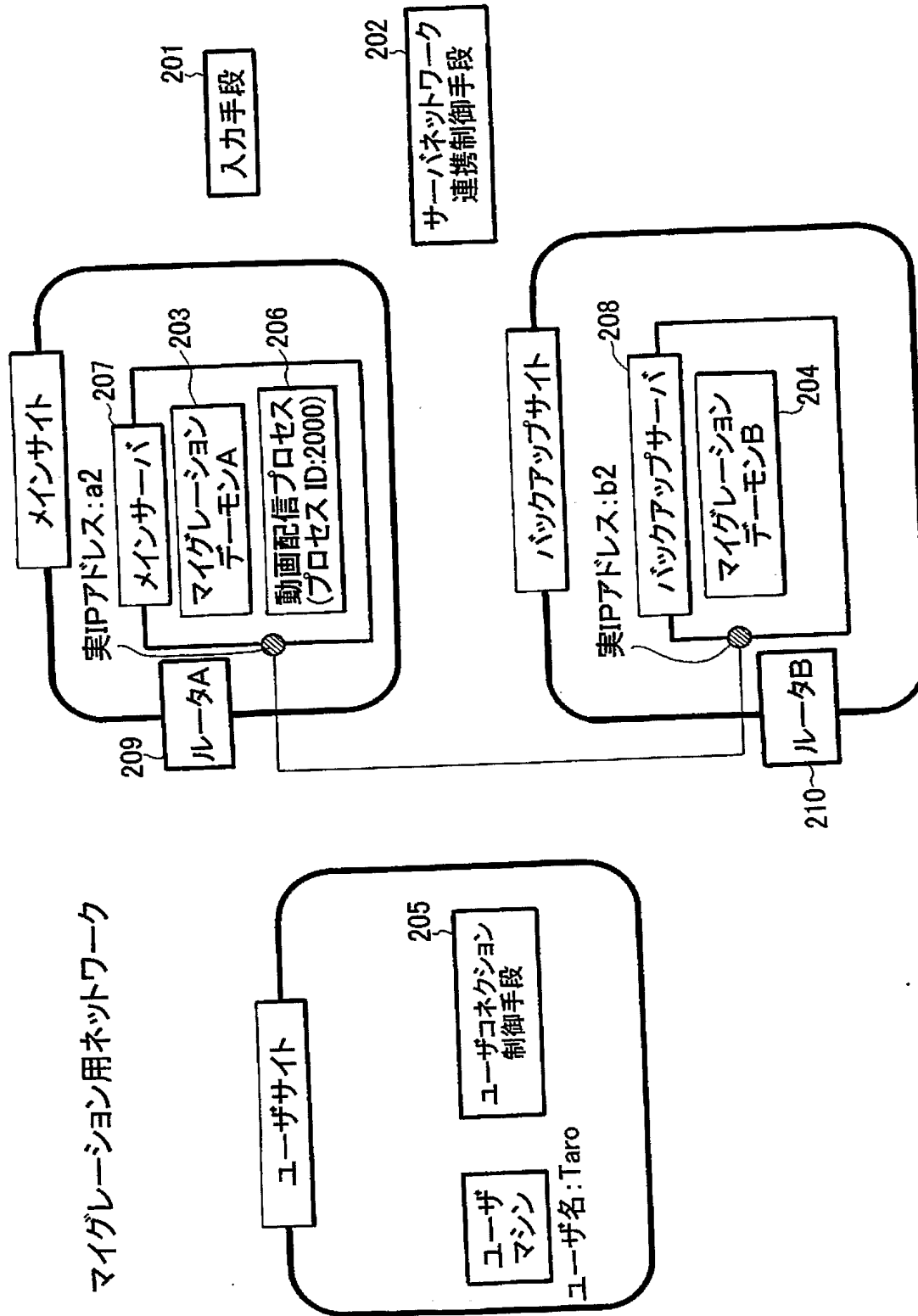
【図2】



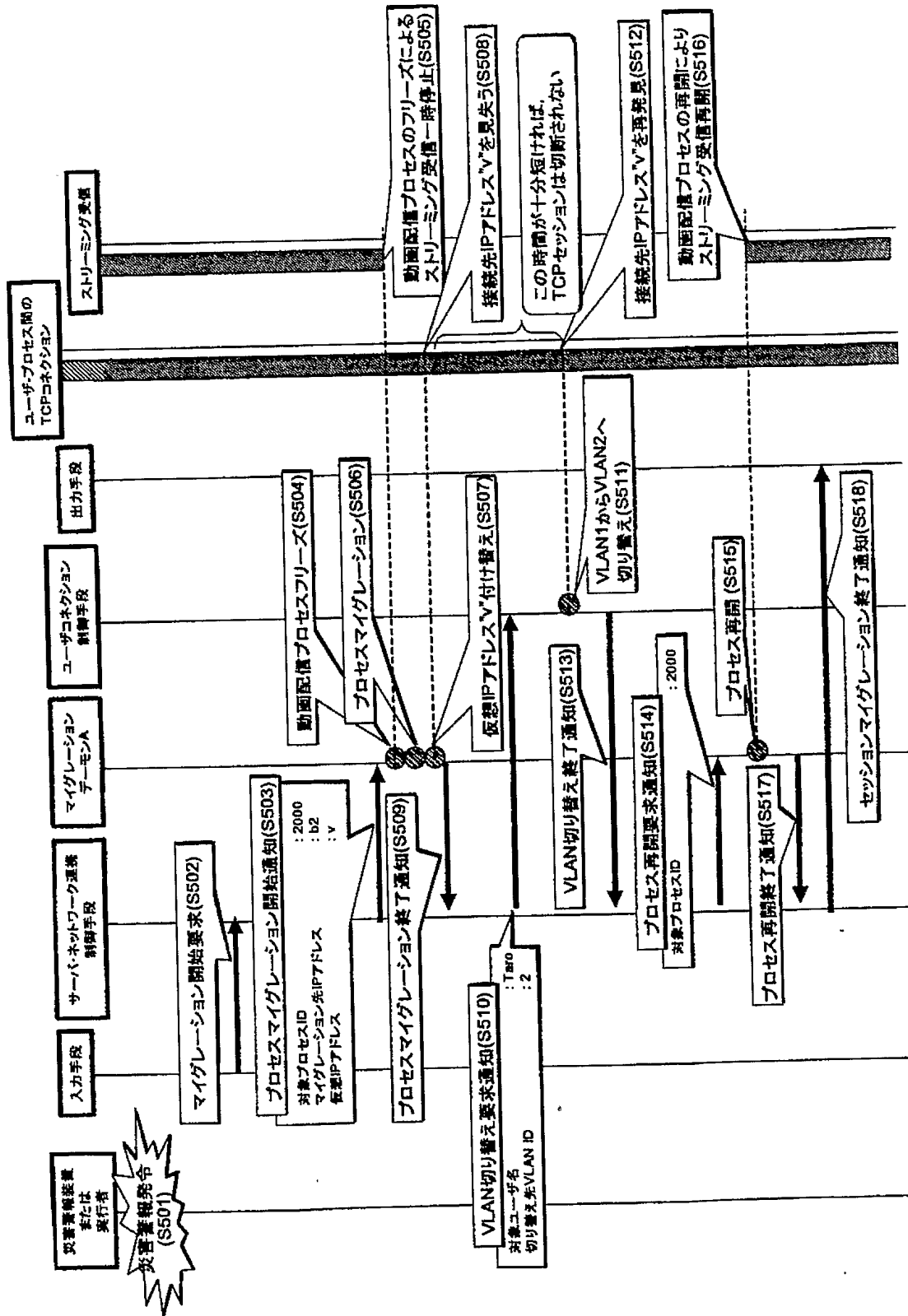
【図 3】



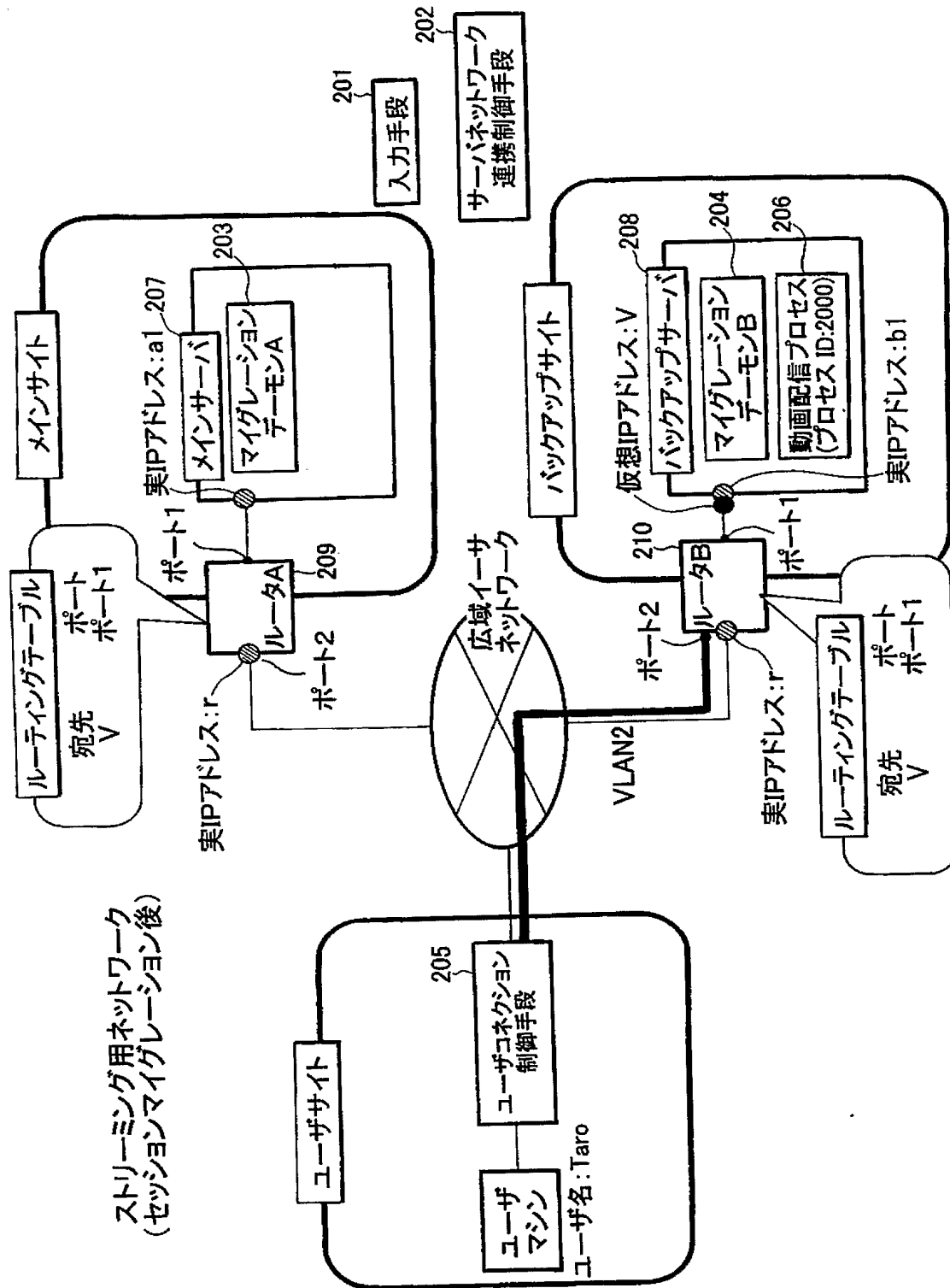
【図 4】



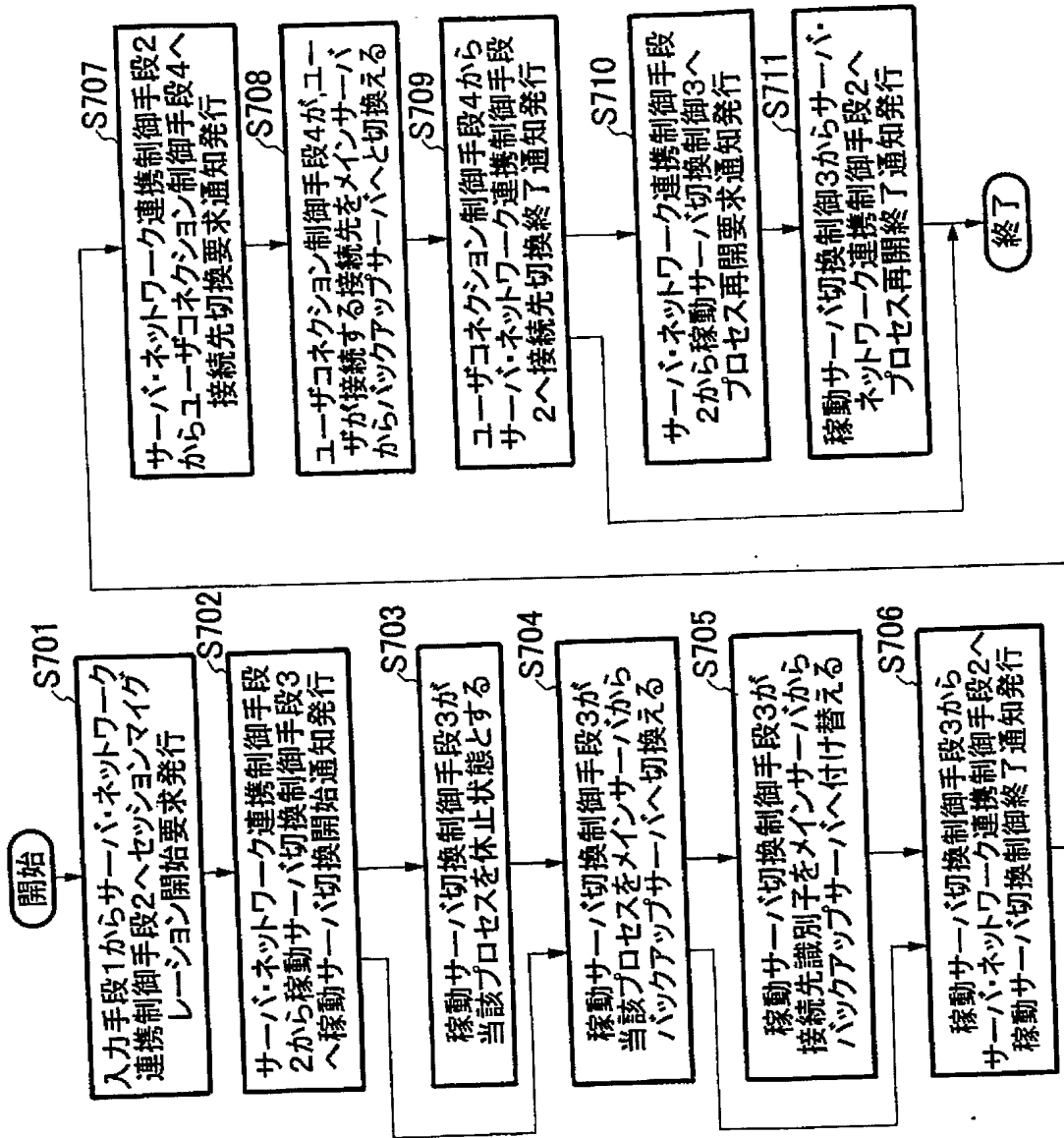
【図5】



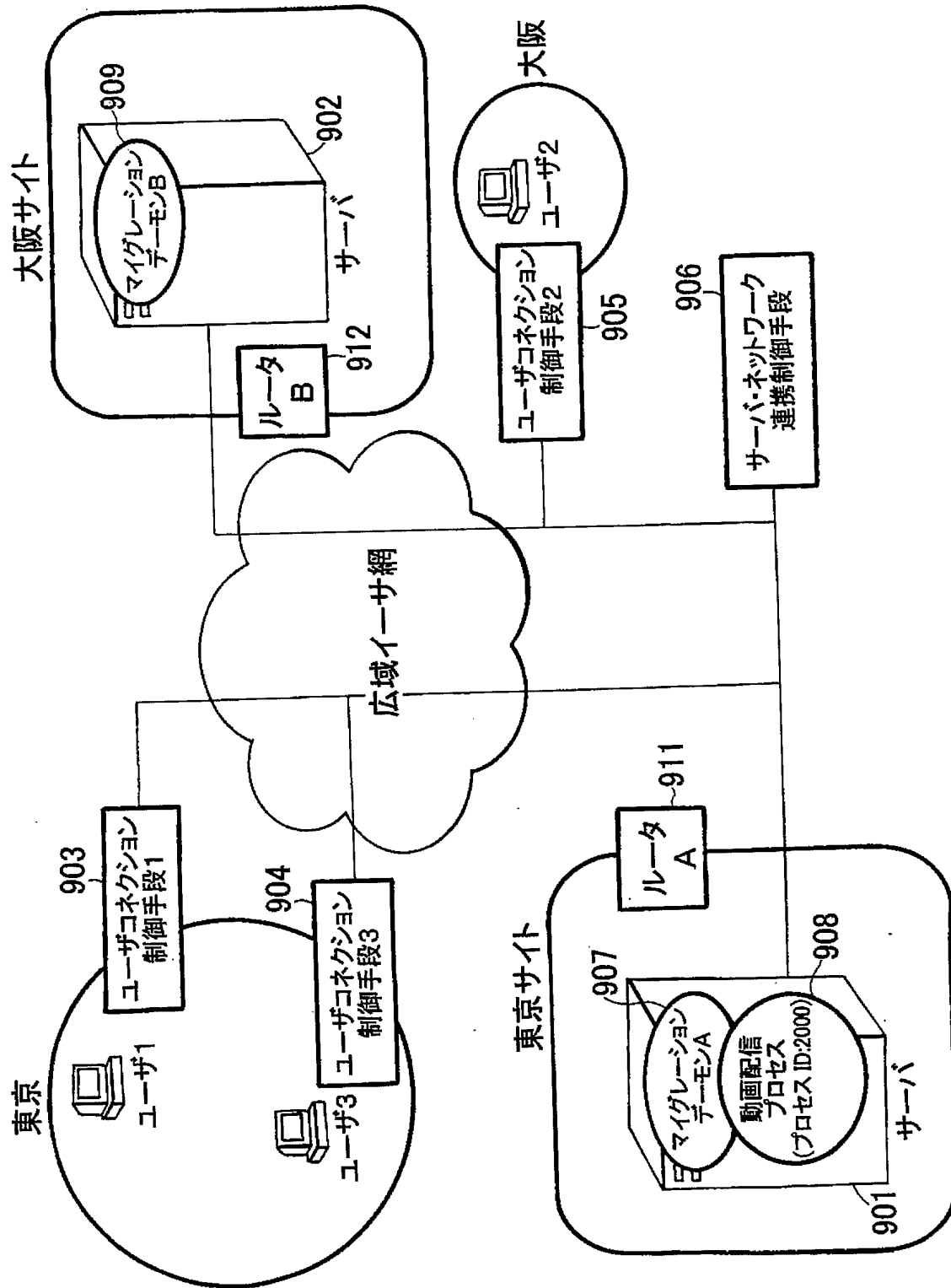
【図6】



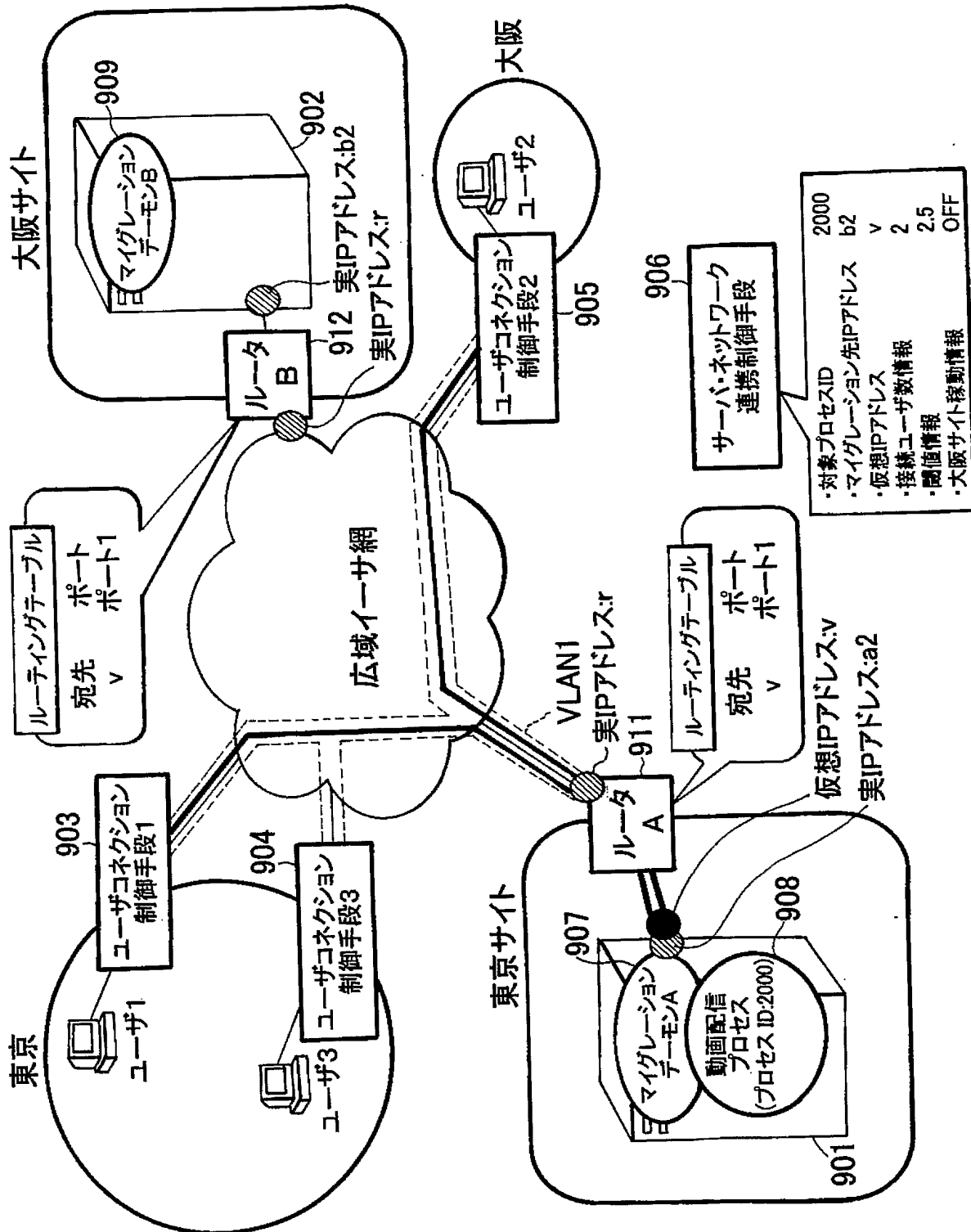
【図 7】



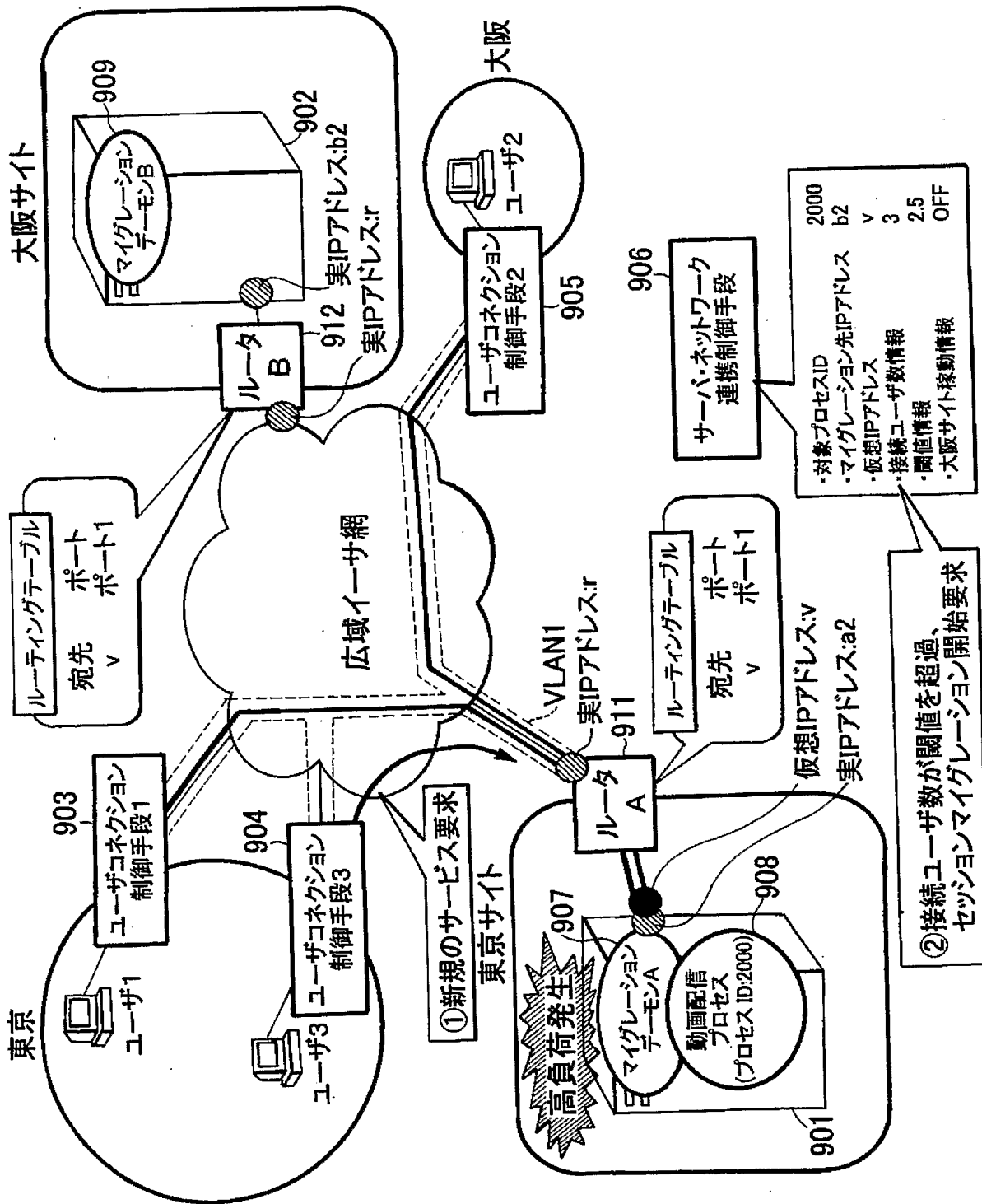
【図 8】



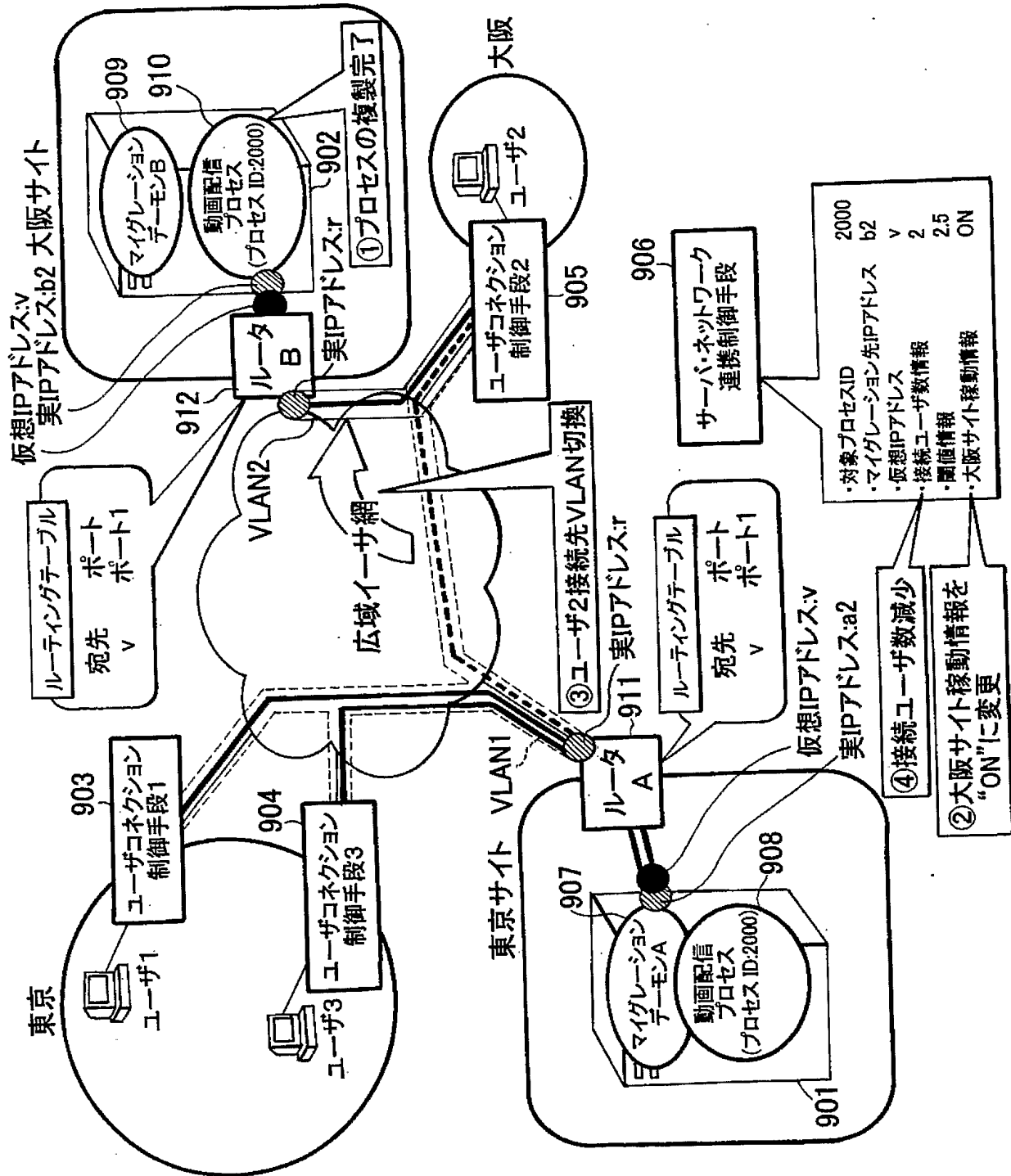
【図 9】



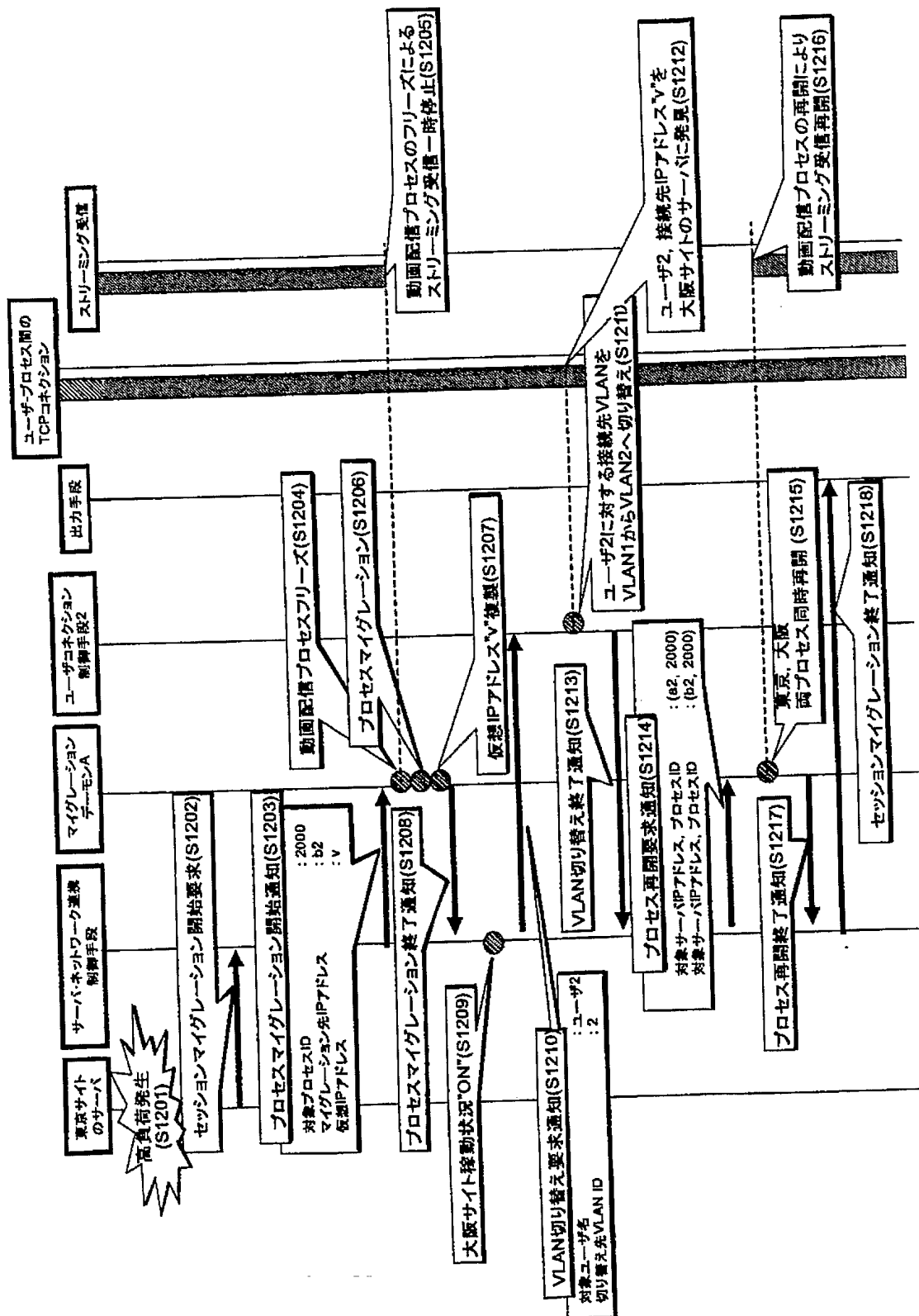
【図10】



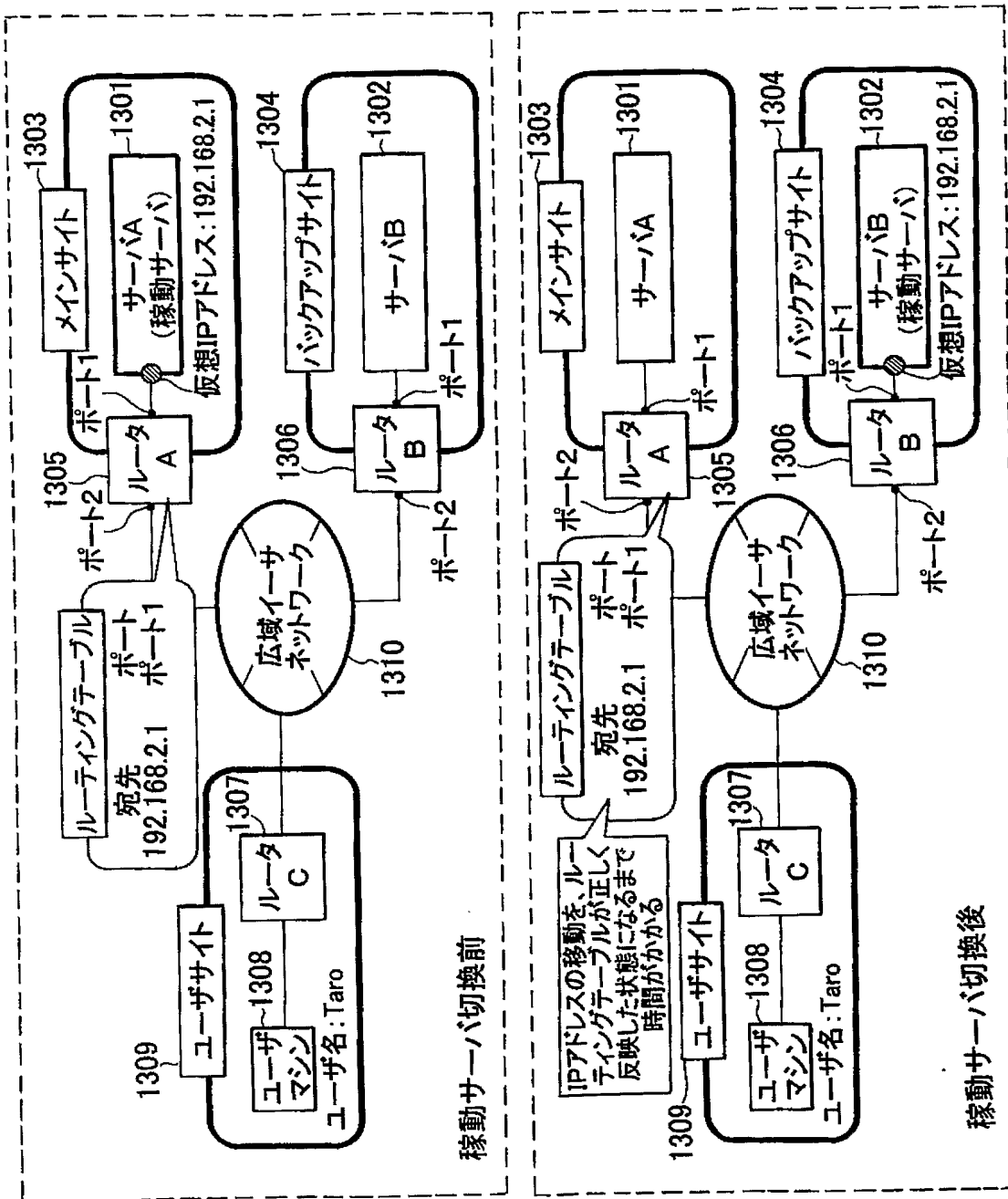
【図11】



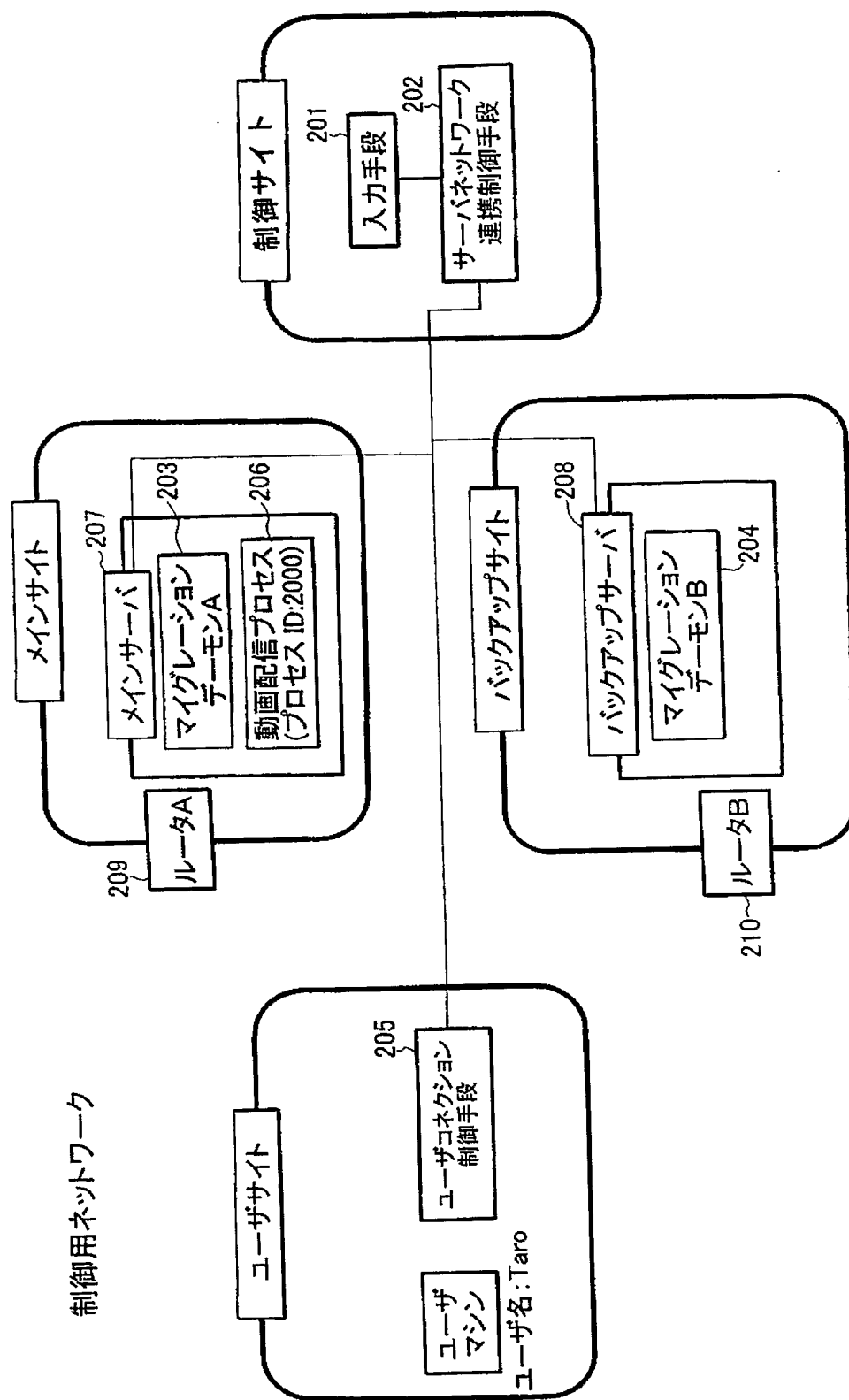
【図 12】



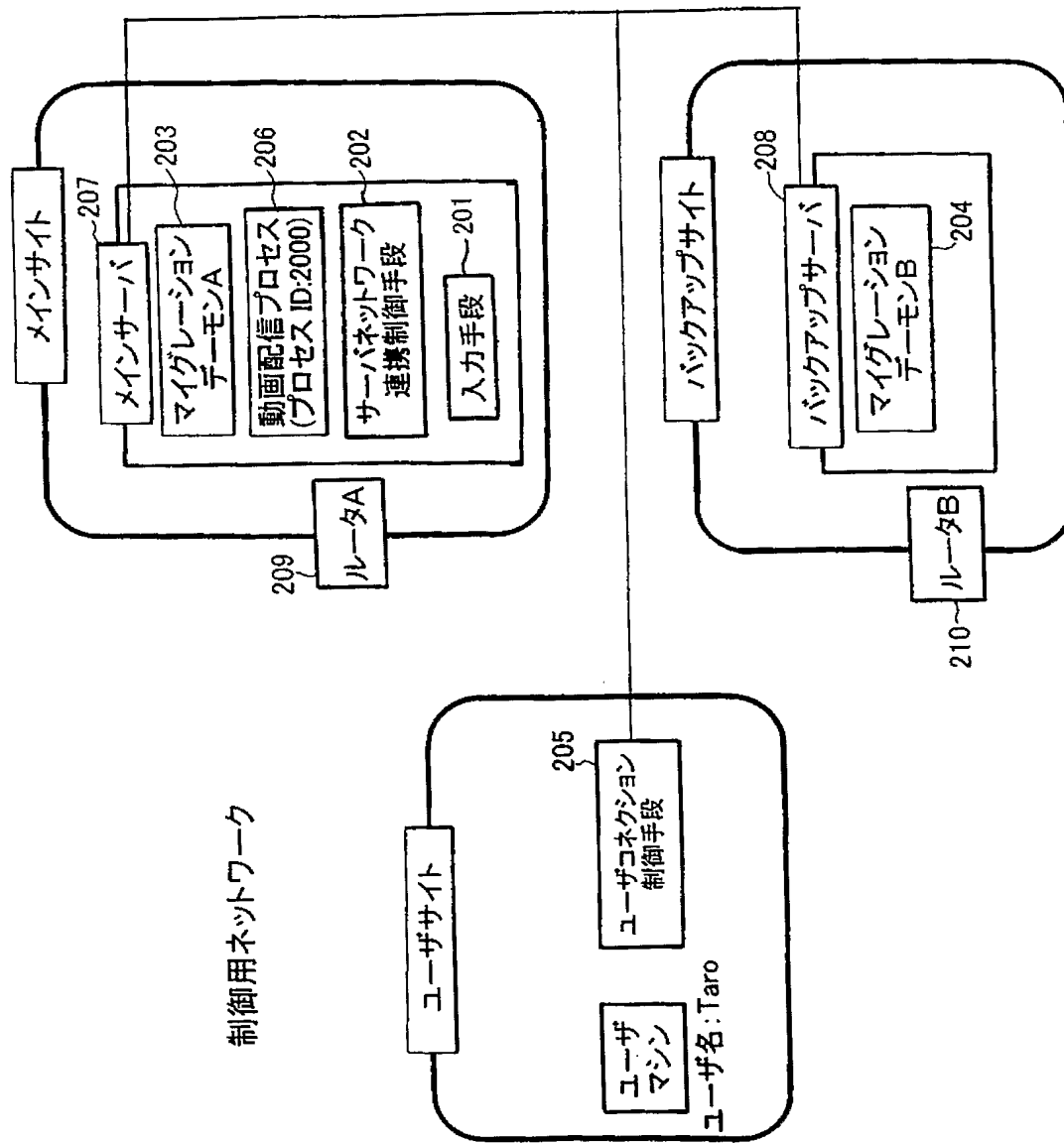
【図13】



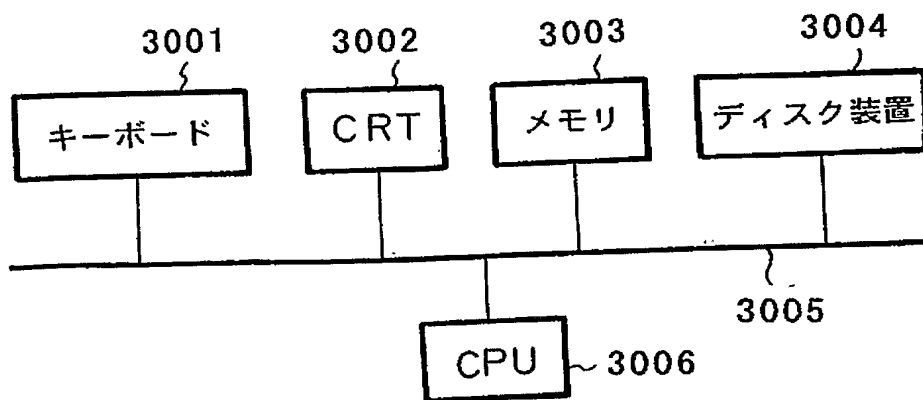
【図 14】



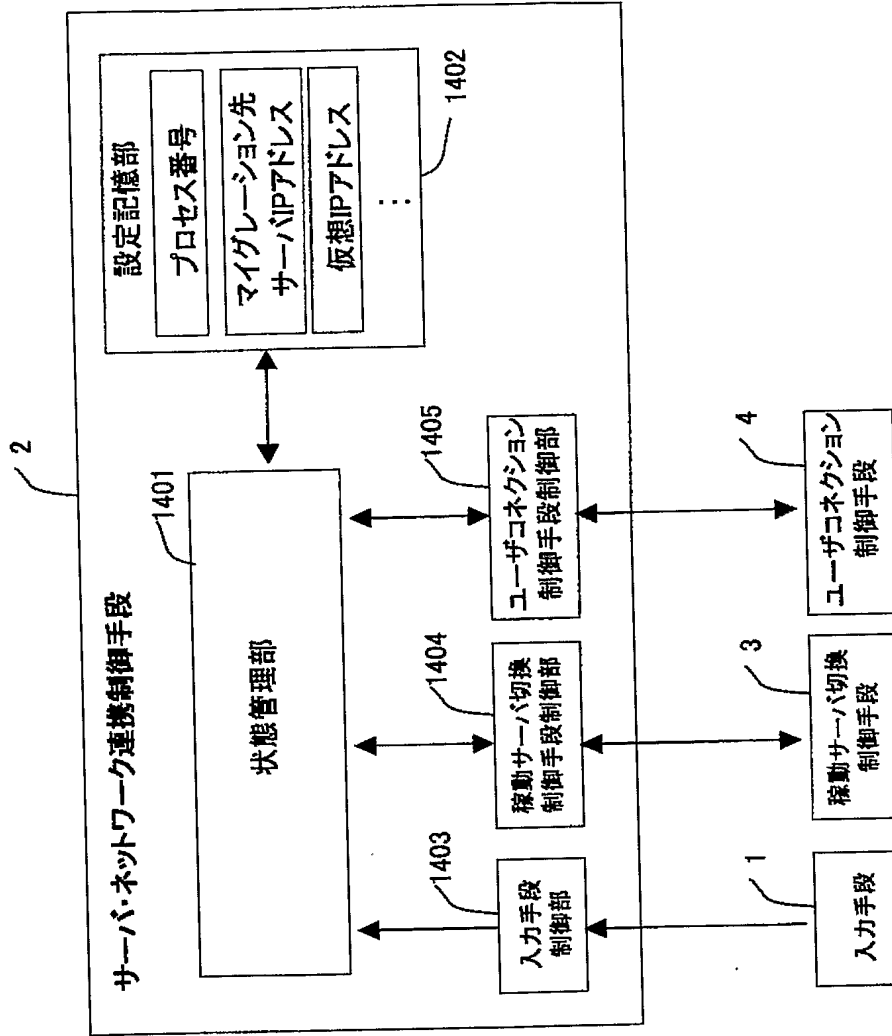
【図15】



【図16】



【図 17】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 プロセスマイグレーションなどの稼動サーバ切換の実施に伴うユーザのサービス利用停止と通信の再設定をなくす。

【解決手段】 サーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は、セッションマイグレーション開始要求を受けると、稼動サーバ切換制御手段 3 に対し、稼動サーバ切換制御開始通知を発行する (S 702)。稼動サーバ切換制御手段 3 では、稼動サーバ切換制御開始通知を受け、稼動サーバの切換を行う。次にサーバ・ネットワーク連携制御手段 2 は、稼動サーバ切換制御終了通知を受けると、ユーザコネクション制御手段 4 に対して接続先ターゲット網切換要求を送る (S 707)。ユーザコネクション制御手段 4 は、接続先ターゲット網切換対象ユーザ名に対応するユーザの接続先ターゲット網を、メインサーバを含むターゲット網から、バックアップサーバを含む切換先ターゲット網に切り替える (S 708)。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 5 1 7 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更新月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更新理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社